# Altivar 12

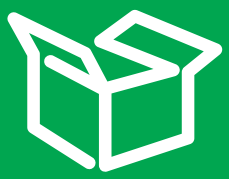
## Variadores de velocidad

Catálogo '09

Schneider Electric

Sencillamente,
una **única marca** y un único
proveedor de **ahorro energético**

Schneider Electric



Nuestra oferta de productos, soluciones y servicios.

+

El asesoramiento profesional de nuestros expertos

=

Hasta el **30%** de **ahorro energético**

# El sello de la **Eficiencia Energética**

## Nuestros sellos de EE le ayudan a tomar la decisión correcta

El sello de soluciones de Eficiencia Energética indica el ahorro potencial que puede esperar de cada solución.

Este símbolo distingue los productos básicos para la Eficiencia Energética.

Consulte la Guía de Soluciones de Eficiencia Energética en:

**www.schneiderelectric.es/eficienciaenergetica**

# Diseñamos tecnología para liberarle de las tareas técnicas

Pequeño + Intuitivo

Fiable + Potente

Altivar 12 le proporciona más fiabilidad y sencillez de uso y le ahorra aún más tiempo en todas sus aplicaciones.

- El variador más pequeño con filtro CEM y comunicaciones integradas para máquinas compactas.
- Programación y menús aún más intuitivos y sencillos.
- Configuración totalmente segura estando desconectado, incluso sin desembalar.
- Un diseño apropiado hasta para las condiciones más exigentes.
- Instalación rápida y sencilla.
- Sin renunciar a la calidad y con componentes diseñados para durar 10 años.

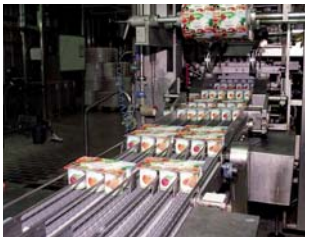
**Diseño colaborativo**
Consultamos a nuestros clientes y usuarios para identificar sus necesidades. El resultado es el innovador Altivar 12.

Make the most of your energy

# Una combinación de eficiencia e inteligencia

**Altivar 12** está especialmente indicado para su uso en aplicaciones con maquinaria industrial sencilla o ciertas máquinas de consumo. Gracias a su tamaño reducido, su elevado rendimiento y su aspecto discreto es especialmente adecuado para los siguientes sectores:

- Industria alimentaria (ventilación de cocinas de servicios de catering, máquinas de embolsado, máquinas de amasado en panaderías, invernaderos, etc.)
- Pequeñas aplicaciones de manipulación (túneles de lavado para coches, transportadores, etc.)
- El sector médico y sanitario (camas de hospital, aparatos de ejercicio).
- Máquinas con toma monofásica (aplicaciones para corte y tratamiento de madera, máquinas pulidoras y de limpieza de superficies, bombas para piscinas o de riego, bañeras de hidromasaje, etc.)
- Nuevos mercados (aplicaciones de energía solar, etc.)
- Aplicaciones mecánicas sencillas (motores de 2 velocidades, transmisiones mecánicas, etc.)



### Diseño orientado a la integración

- Actualice sus máquinas, haciéndolas más competitivas: gracias a sus funciones avanzadas (PID integrado, velocidad múltiple) Altivar 12 aumenta su productividad.
- Comuníquese con facilidad con el resto de componentes de su máquina a través del enlace en serie Modbus universal integrado.
- Reduzca la profundidad de su equipo: la versión sin radiador disipa el calor hacia el bastidor de la máquina.

## + Pequeño

El formato reducido y las avanzadas funciones de Altivar 12 le permiten sustituir fácilmente cualquier variador existente en su categoría.

## + Económico

- Diseño: ahorre tiempo empleando el software de configuración SoMove.
- Puesta en marcha: configuración más rápida mediante la función de carga de parámetros sin alimentación.
- Cableado y montaje: instalación más rápida y sencilla con sistema de comunicación Modbus integrado.

# Elija la tranquilidad

El variador de velocidad **Altivar 12** incorpora de serie toda la tecnología necesaria para que se pueda olvidar de él. Su diseño y la elección de sus componentes hacen de **Altivar 12** un variador extremadamente eficiente, fiable y duradero.

### Sin renunciar a la calidad

- **Altivar 12** garantiza un rendimiento aún mejor de sus motores gracias a:
  - La configuración de fábrica, que proporciona un control de alta calidad ya desde la primera conexión a la red.
  - La integración de perfiles de control Estándar (U/f), Prestaciones (control de flujo vectorial sin sensor, o SVC) y Bomba/Ventilador (perfil cuadrático $Kn^2$).
  - Alto rendimiento dinámico tanto en la aceleración como en el frenado.
  - Gran capacidad de regulación de velocidad durante los picos de carga de las máquinas.
- Reducción del ruido y del mantenimiento:
  - Sin ventilador en los modelos de hasta 0,75 kW a 240 V.
  - El ventilador tipo cassette se enciende automáticamente al detectar la temperatura especificada en el ajuste.
- Diseñado para una instalación y cableado sencillos:
  - Una única herramienta.
  - Terminales de alimentación sin apretar, listas para el cableado.
  - Ángulos de acceso sencillo.
  - Indicaciones numerosas y fáciles de identificar.
- Detección y protección inmediatas contra picos de corriente en el motor asociados a ciertas aplicaciones (alternancia entre motores, recuperación al vuelo, etc.).
- Integración perfecta del modelo monofásico de 240 V en la red eléctrica gracias a su filtro CEM integrado.

## Resistente

- Componentes de última generación y larga vida útil (10 años en condiciones normales de funcionamiento).
- Tarjetas tropicalizadas de serie y mayor resistencia ante perturbaciones en el suministro eléctrico para soportar condiciones exigentes.

El ventilador, única pieza sometida a desgaste, puede cambiarse sin necesidad de herramienta alguna.

Embalaje práctico y reciclable. Puede configurar el producto estando aún embalado sin romper el sello de garantía.

## Identificación sencilla

- Todas las señales de identificación del producto se encuentran en la puerta del panel frontal.
- Fácil identificación de las conexiones.

## Ecológico

- Ahorro de energía medio de un 30% (con el perfil de control Bomba/Ventilador) en la mayoría de aplicaciones.
- Menos cartón que reciclar: Posibilidad de pedir varios equipos con un embalaje común.

Eficiencia Energética

Schneider Electric

# Comuníquese de forma intuitiva con todas sus aplicaciones

**Altivar 12** está preparado para ponerse en funcionamiento inmediatamente. Se configura empleando la rueda de navegación o desde el software de programación SoMove. El archivo generado puede descargarse al producto incluso estando aún embalado, gracias a la herramienta «Multi-Loader». Ahorre tiempo de puesta en marcha que podrá dedicar a su trabajo.

### Ahorre tiempo en el cableado

- Fácil acceso a todas las funciones de cableado y ajuste desde el panel frontal a sin necesidad de abrir la puerta.
- Filtro CEM integrado en las versiones monofásicas de 240 V.
- No es preciso retirar la cubierta de terminales para instalar el cableado en la sección de alimentación.
- Únicamente es necesario un destornillador para instalar el cableado de las secciones de control y de alimentación.
- Menos cableado gracias al sistema integrado de comunicación Modbus.

### Ahorre tiempo en la programación

- Rueda de navegación para un fácil acceso al menú. Puede configurar los parámetros de su aplicación con sólo unos pocos clics de ratón.
- Estructura en árbol de tres niveles

- Modo referencia: en funcionamiento local (botones On/Off) y para ajuste y visualización rápidos.
- Modo monitorización: para la visualización de parámetros.
- Modo configuración: para configurar sus aplicaciones y ajustes.

### Ahorre tiempo en la puesta en marcha

- El variador puede configurarse antes de su recepción (encargándose el distribuidor), durante el almacenamiento (si ofrece este servicio) o durante la instalación antes de suministrar por primera vez energía al armario eléctrico.
- No es necesario ningún ajuste y dispone de una guía de inicio rápido para su instalación inmediata.
- Escoja el idioma de trabajo a través del software de programación SoMove, mayor facilidad de uso mediante la opción Bluetooth para PC.
- Seleccione en el menú las funciones que necesite.
- Opción bluetooth para el PC para una mayor facilidad de uso.

## + Rápido

Con la herramienta «Multi-Loader» se pueden configurar 10 variadores en sus embalajes en menos de 5 minutos, ¡sin necesidad de alimentación eléctrica!

## + Versátil

La gama Altivar 12 está indicada para fuentes de alimentación de 120 a 240 V.
En función de sus requisitos de productividad, consulte la serie Altivar® completa en nuestra página web:
www.schneiderelectric.es

Emplee el programa SoMove para personalizar sus menús y ahorrar tiempo durante la gestión (hasta 25 parámetros configurables).

Schneider Electric

Índice

# Altivar 12
# Variadores de velocidad

## Altivar 12


| | |
|---|---|
| **Guía de elección** | **2** |
| **Presentación** | **4** |
| **Características** | **6** |
| **Referencias** | **10** |
| **Dimensiones** | **14** |
| **Asociaciones de montaje** | **15** |
| **Funciones** | **17** |
| **Esquemas** | **29** |
| **Dimensiones y recomendaciones de montaje** | **31** |

# Variadores de velocidad

## Altivar 12

### Guía de elección

| Tipo de máquinas | | Máquinas sencillas | | Máquinas de bombeo y ventilación (edificio HVAC) (1) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| Rango de tensión de alimentación para redes de 50/60 Hz (kW) | | **0,18...4** | **0,18...15** | **0,75...75** |
| | Monofásica 100...120 V (kw) | 0,18...0,75 | – | – |
| | Monofásica 200...240 V (kw) | 0,18...2,2 | 0,18...2,2 | – |
| | Trifásica 200...230 V (kw) | – | – | – |
| | Trifásica 200...240 V (kw) | 0,18...4 | 0,18...15 | 0,75...30 |
| | Trifásica 380...480 V (kw) | – | – | 0,75...75 |
| | Trifásica 380...500 V (kw) | – | 0,37...15 | – |
| | Trifásica 525...600 V (kw) | – | 0,37...15 | – |
| | Trifásica 500...690 V (kw) | – | – | – |
| Arrastre | Frecuencia de salida | 0,5...400 Hz | 0,5...500 Hz | 0,5...200 Hz |
| | Tipo de control Motor asíncrono | Estándar (tensión/frecuencia)<br>Prestaciones (control vectorial de flujo sin captador)<br>Bomba/ventilador (ley cuadrática $Kn^2$) | Estándar (tensión/frecuencia)<br>Prestaciones (control vectorial de flujo sin captador)<br>Ley ahorro de energía | Control vectorial de flujo sin captador<br>Ley tensión/frecuencia (2 puntos)<br>Ley ahorro de energía |
| | Motor asíncrono | – | | |
| | Sobrepar transitorio | 150…170% del par nominal motor | 170…200% del par nominal motor | 110% del par nominal motor |
| Funciones<br>Número de funciones | | 40 | 50 | 50 |
| Número de velocidades preseleccionadas | | 8 | 16 | 7 |
| Número de entradas/salidas | Entradas analógicas | 1 | 3 | 2 |
| | Entradas lógicas | 4 | 6 | 3 |
| | Salidas analógicas | 1 | 1 | 1 |
| | Salidas lógicas | 1 | – | – |
| | Salidas de relé | 1 | 2 | 2 |
| Comunicación | Integrada | Modbus | Modbus y CANopen | Modbus |
| | Opcionalmente | | CANopen Daisy chain, DeviceNet, PROFIBUS DP, Modbus TCP, Fipio | LonWorks, METASYS N2, APOGEE FLN, BACnet |
| Tarjetas (opcional) | | – | | |
| Normas y homologaciones | | IEC/EN 61800–5–1, IEC/EN 61800–3 (entornos 1 y 2, categorías C1 a C3) CE, UL, CSA, C–Tick, NOM, GOST | | EN 55011: grupo 1, clase A y clase B con opción.<br>e, UL, CSA, C–Tick, NOM |
| Referencias | | ATV 12 | ATV 312 | ATV 21 |
| Páginas | | Consultar nuestro catálogo "Variadores de velocidad Altivar 12" | 4 | Consultar nuestro catálogo "Variadores de velocidad Altivar 21" |

(1) *Heating Ventilation Air Conditioning*

# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

### Guía de elección

| Máquinas de bombeo y ventilación (industria) | Máquinas complejas |
|---|---|
| | |
| **0,37...800** | **0,37...630** |
| – | – |
| 0,37...5,5 | 0,37...5,5 |
| – | – |
| 0,75...90 | 0,75...75 |
| 0,75...630 | 0,75...500 |
| – | – |
| – | – |
| 2,2...800 | 1,5...630 |
| 0,5...500 Hz para toda la gama<br>0,5…1000 Hz hasta 37 kW en ∿ 200…240 V y ∿ 380…480 V | 1…500 Hz en toda la gama<br>1…1600 Hz hasta 37 kW en ∿ 200…240 V y ∿ 380…480 V |
| Control vectorial de flujo sin captador<br>Ley tensión/frecuencia (2 ó 5 puntos)<br>Ley ahorro de energía | Control vectorial de flujo con o sin captador<br>Ley tensión/frecuencia (2 ó 5 puntos)<br>ENA System |
| Control vectorial sin retorno de velocidad | Control vectorial con o sin retorno de velocidad |
| 120…130% del par nominal motor durante 60 segundos | 220% del par nominal motor durante 2 segundos<br>170% durante 60 segundos |
| > 100 | > 150 |
| 8 | 16 |
| 2...4 | 2...4 |
| 6...20 | 6...20 |
| 1...3 | 1...3 |
| 0...8 | 0...8 |
| 2...4 | 2...4 |
| Modbus y CANopen | Modbus y CANopen |
| Modbus TCP, Fipio, Modbus/Uni–Telway, Modbus Plus, EtherNet/IP, DeviceNet, PROFIBUS DP, PROFIBUS DP V1, InterBus S, CC–Link, LonWorks, METASYS N2, APOGEE FLN, BACnet | Modbus TCP, Fipio, Modbus/Uni–Telway, Modbus Plus, EtherNet/IP, DeviceNet, PROFIBUS DP, PROFIBUS DP V1, InterBus S, CC–Link |
| Tarjetas de extensión de entradas/salidas, tarjeta programable “Controller Inside”, tarjetas multibomba | Tarjetas de interface para codificador de tipo incremental, resolver, SinCos, SinCos Hiperface®, EnDat® o SSI, tarjetas de extensión de entradas/salidas, tarjeta programable “Controller Inside”, tarjeta puente–grúa |
| IEC/EN 61800–5–1, IEC/EN 61800–3 (entornos 1 y 2, C1 a C3), IEC/EN 61000–4–2/4–3/4–4/4–5/4–6/4–11<br>CE, UL, CSA, DNV, C–Tick, NOM, GOST | |
| ATV 61 | ATV 71 |
| Consultar nuestro catálogo “Variadores de velocidad Altivar 61” | Consultar nuestro catálogo “Variadores de velocidad Altivar 71 |

# Variadores de velocidad
## Altivar 12
### Presentación

ATV 12 para control de una barrera de acceso

ATV 12 para control de un mezclador

ATV 12 para control de una estación de bombeo (▲)

Hasta el 30% de ahorro energético

▲ Disponible 2ª mitad de 2009

**(1)** En función del modelo (**consulte la página 10**)

## Presentación

El variador Altivar 12 es un convertidor de frecuencia para motores asíncronos trifásicos de 200…240 V de potencia comprendida entre 0,18 kW y 4 kW.
La sencilla instalación de Altivar 12, basada en el principio de "plug&play" (enchufar y usar), su tamaño compacto, sus funciones integradas y su versión sin radiador lo hacen especialmente adecuado para aplicaciones que impliquen el uso de máquinas industriales simples y ciertas máquinas de consumidor.
Al tomar en consideración las limitaciones que gobiernan la instalación y el uso en la etapa de diseño, hemos sido capaces de ofrecer una solución fiable y rentable a fabricantes de máquinas simples compactas (OEMs) e instaladores.
Ejemplos de soluciones ofrecidas:
Variador configurado en fábrica para arranque sin necesidad de ajuste.
Herramienta de configuración "Multi–Loader" para cargar una configuración en el variador sin sacarlo de su embalaje.
Terminales etiquetados para reducir el tiempo de cableado; identificación del variador en el panel frontal.
Opción de entrega de múltiples unidades en un sólo paquete especial **(1)**. Al igual que los variadores que se envían individualmente, es posible cargar una configuración en cada variador sin sacarlos de su embalaje.

## Aplicaciones

### Aplicaciones para máquinas industriales simples

- Manutención (transportadores pequeños, etc.)
- Embalaje (máquinas de etiquetado pequeñas, máquinas de embolsado pequeñas, etc.)
- Aplicaciones de bombeo (bombas de succión, bombas centrífugas, bombas de circulación, estaciones monobomba y multibomba, etc.) (▲)
- Máquinas equipadas con un ventilador (extracción de aire o humo, máquinas para fabricación de película de plástico, hornos, calderas, máquinas de lavado, etc.)

### Aplicaciones para máquinas de consumidor

- Manutención (barreras de acceso, vallas publicitarias giratorias, etc.)
- Máquinas para áreas relacionadas con la salud (camas médicas, equipos de hidromasaje, máquinas de correr, etc.)
- Máquinas para la industria alimenticia y de bebidas (trituradoras, amasadoras, mezcladoras, etc.)

### Otros tipos de aplicación

- Industria alimenticia y de bebidas (cría en batería, invernaderos, etc.)
- Aplicaciones varias (máquinas móviles y pequeños aparatos equipados con una toma de alimentación, etc.)
- Aplicaciones que tradicionalmente usan otras soluciones:
- Motor de 2 velocidades, motor de CC, accionamiento mecánico, etc.
- Motor monofásico para aplicaciones de bomba y ventilador con control mecánico; la solución de "Altivar 12 + motor trifásico" adapta la potencia a los requisitos de la aplicación conductora, lo que reduce el consumo de energía.

## Funciones

Además de las funciones normalmente disponibles en este tipo de variador, el variador Altivar 12 también ofrece lo siguiente:

- Cambio entre control local y control a través de los terminales.
- Leyes de control de motor: estándar, prestaciones y bomba/ventilador.
- Frecuencias ocultas.
- Velocidades preseleccionadas.
- Regulador PID.
- Rampa en S, rampa en U, conmutación de rampa.
- Parada en rueda libre, parada rápida.
- Marcha Jog.
- Configuración de las entradas/salidas lógicas y analógicas.
- Detección de subcarga y sobrecarga.
- Visualización del estado de las entradas lógicas en la pantalla del variador.
- Configuración del modo de visualización de los parámetros.
- Registro de errores, etc.

Características: página 6 | Referencias: página 10 | Dimensiones: página 14 | Funciones: página 17 | Esquemas: página 29

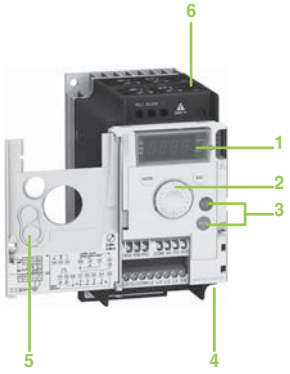
# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

### Presentación

Variador con radiador
ATV 12H075M2

Variador sin radiador
ATV 12P075M2




ATV 12H075M2
con puerta en panel frontal abierta

Herramienta de configuración "Multi–Loader"

Terminal remoto
con tapa cerrada

Terminal remoto con tapa abierta:botones **RUN**, **FWD/REV** y **STOP** accesibles

## Una oferta optimizada

La gama de variadores de velocidad Altivar 12 se extiende a lo largo de una gama de rangos de motor que van desde los 0,18 kW hasta los 4 kW en tres tipos de tensión de alimentación: existen dos versiones estándar disponibles:

- Variador con radiador para entornos normales y armario refrigerado por ventilador:
- 100…120 V monofásica, 0,18 kW a 0,75 kW (ATV 12H●●●F1).
- 200…240 V monofásica, 0,18 kW a 2,2 kW (ATV 12H●●●M2).
- 200…240 V trifásica, 0,18 kW a 4 kW (ATV 12H●●●M3).
- Variador sin radiador para montaje en el bastidor de la máquina; el área de la superficie del bastidor debería permitir la disipación del calor:
- 100…120 V monofásica, 0,18 kW a 0,37 kW (ATV 12H018F1, P037F1).
- 200…240 V monofásica, 0,18 kW a 0,75 kW (ATV 12H018M2, P037M2).
- 200…240 V trifásica, 0,18 kW a 4 kW (ATV 12H018M3, P037M3).

**Nota:** la tensión de salida del variador Altivar 12 es 200...240 V trifásica, independientemente del tipo de suministro de línea del variador.

El variador Altivar 12 integra de forma estándar el protocolo de comunicación Modbus, al que se puede tener acceso a través del conector RJ45 ubicado en la parte inferior del variador 4.
Toda la gama cumple las normas internacionales IEC/EN 61800–5–1 e IEC/EN 61800–3, tiene homologación UL, CSA, C–Tick, NOM, GOST y ha sido desarrollada para cumplir los requisitos de las directivas relativas a la protección del medioambiente (RoHS, WEEE) así como las Directivas Europeas para la obtención del marcado CE.

### Compatibilidad electromagnética (CEM)

La integración de un filtro CEM de nivel C1 en los variadores ATV 12●●●●M2 y el respeto de las recomendaciones CEM simplifican la instalación y hacen que sea muy barato obtener la conformidad del dispositivo para obtener el marcado CE.
Este filtro CEM se puede desconectar mediante de un conmutador interno 6.
Los variadores ATV 12●●●●F1 y ATV 12●●●●M3 se han diseñado sin filtro CEM.
Los filtros están disponibles de forma opcional y el cliente puede instalarlos para reducir el nivel de emisiones **(consulte la página 12).**

### Accesorios externos y opciones

Se pueden usar accesorios externos y opciones con los variadores Altivar 12:

- Kits de conformidad CEM, placas para montaje directo en raíl ⊓ de 35 mm, etc.
- Unidades de frenado combinadas con una resistencia de frenado, inductancias de motor, filtros de entrada CEM adicionales, etc.

### Herramientas de diálogo y configuración

**HMI (Interfaz hombre–máquina)**
La pantalla de 4 dígitos 1 se puede usar para ver los estados y los fallos, acceder a los parámetros y modificarlos con el botón de navegación 2.
Se puede acceder a los botones **RUN** y **STOP** 3 en el panel frontal quitando la placa de cierre 5 de la puerta; deben configurarse para estar activos.

**Herramientas de configuración "Simple Loader" y "Multi–Loader"**
La herramienta "Simple Loader" permite duplicar la configuración de un variador en tensión en otro variador en tensión.
La herramienta "Multi–Loader" permite copiar y duplicar configuraciones desde un PC a otro variador;no es necesario que los variadores estén en tensión.

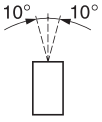
**Software de configuración SoMove**
El software de configuración SoMove se puede usar con el variador Altivar 12 para la configuración, el ajuste, la depuración (con la función Osciloscopio) y el mantenimiento, igual que se hace en el resto de variadores de velocidad y motores de arranque de Schneider Electric. También se puede usar para personalizar los menús del terminal de visualización integrado. Se puede usar con una conexión directa o con una conexión inalámbrica Bluetooth®.

**Terminal de visualización remota**
El variador Altivar 12 se puede conectar a un terminal de visualización remota, disponible de forma opcional. Este terminal se puede montar en una puerta de armario con un grado de protección IP54 o IP65. La temperatura operativa máxima es 50 °C. Proporciona acceso a las mismas funciones que el terminal integrado en el equipo.

Características: página 6
Referencias: página 10
Dimensiones: página 14
Funciones: página 17
Esquemas: página 29

# Variadores de velocidad
## Altivar 12
### Características

## Características ambientales

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Conformidad con las normas** | | | | Los variadores Altivar 12 se han desarrollado respetando los niveles más severos de las normas internacionales y las recomendaciones relacionadas con los equipos eléctricos de control industrial (IEC, EN), en concreto: IEC/EN 61800–5–1 (baja tensión), IEC/EN 61800–3 (inmunidad y emisiones CEM conducidas y radiadas). |
| | Inmunidad CEM | | | IEC/EN 61800–3, entornos 1 y 2 (requisitos CEM y métodos de prueba específicos)<br>IEC/EN 61000–4–2 nivel 3 (prueba de inmunidad a descarga electroestática)<br>IEC/EN 61000–4–3 nivel 3 (prueba de inmunidad a campo electromagnético, de radiofrecuencia, radiado)<br>IEC/EN 61000–4–4 nivel 4 (prueba de inmunidad eléctrica a valores transitorios rápidos/incrementos repentinos)<br>IEC/EN 61000–4–5 nivel 3 (prueba de inmunidad a sobretensiones)<br>IEC/EN 61000–4–6 nivel 3 (inmunidad a perturbaciones conducidas, inducidas por campos de radiofrecuencia)<br>IEC/EN 61000–4–11 (pruebas de inmunidad a caídas de tensión, cortas interrupciones y variaciones de tensión) |
| | Emisiones CEM conducidas y radiadas para variadores | ATV 12●●●●F1<br>ATV 12H018M3<br>ATV 12●037M3...●U22M3 | | Con filtro CEM adicional:<br>• IEC/EN 61800–3, entorno 1 (red pública) en distribución restringida:<br>• Categoría C1, a 2, 4, 8, 12 y 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 5 m<br>• Categoría C2, desde 2 hasta 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado de ⩽ 20 m<br>• IEC/EN 61800–3, entorno 2 (red industrial):<br>• Categoría C3, desde 2 hasta 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 20 m |
| | | ATV 12●●●●M2 | | • IEC/EN 61800–3, entorno 1 (red pública) en distribución restringida:<br>• Categoría C1, a 2, 4, 8, 12 y 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 5 m<br>• Categoría C2: ATV 12H018M2...●075M2, desde 2 hasta 12 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 5 m y a 2, 4, 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 10 m<br>• Categoría C2: ATV 12H018M2...●075M2, desde 4 hasta 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 5 m y a 2, 4, 812 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 10 m<br>**Con filtro CEM adicional:**<br>• IEC/EN 61800–3, entorno 1 (red pública) en distribución restringida:<br>• Categoría C1, a 2, 4, 8, 12 y 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 20 m<br>• Categoría C2, desde 2 hasta 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado de ⩽ 50 m<br>• IEC/EN 61800–3, entorno 2 (red industrial):<br>• Categoría C3, desde 2 hasta 16 kHz para una longitud de cable de motor apantallado ⩽ de 50 m |
| **Marcado** CE | | | | Variadores con marcado CE de acuerdo con las Directivas Europeas de baja tensión (2006/95/EC) y CEM (2004/108/EC) |
| **Homologaciones** | | | | UL, CSA, NOM, GOST y C–Tick |
| **Grado de protección** | | | | IP20 |
| **Resistencia a la vibración** | | Variador no montado en raíl ⊓ | | Conforme con IEC/EN 60068–2–6:<br>• Pico de 1,5 mm de 3 a 13 Hz<br>• 1 gn de 13 a 200 Hz |
| **Resistencia a los choques** | | | | 15 gn durante 11 ms según IEC/EN 60068–2–27 |
| **Polución ambiental máx.**<br>Definición de aislamiento | | | | Grado 2 según IEC/EN 61800–5–1 |
| **Condiciones medioambientales**<br>Uso | | | | IEC 60721–3–3 clases 3C3 y 3S2 |
| **Humedad relativa** | | | **%** | 5…95 sin condensación ni goteo de agua, según IEC 60068–2–3 |
| **Temperatura ambiente**<br>alrededor del dispositivo | Funcionamiento | ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H075M2<br>ATV 12H018M3…H075M3<br>ATV 12P●●●●● | **°C** | – 10…+ 40 sin desclasificación de corriente **(1)**<br>Hasta + 60, con la tapa de cierre protectora quitada **(1)** y desclasificación de corriente del 2,2% por grado adicional **(2)** |
| | | ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2<br>ATV 12HU15M3…HU40M3 | **°C** | – 10…+ 50 sin desclasificación de corriente<br>Hasta + 60, con la tapa de cierre protectora quitada **(1)** y desclasificación de corriente del 2,2% por grado adicional **(2)** |
| | Almacenamiento | ATV 12●●●●●● | **°C** | – 25…+ 70 |
| **Altitud máx. de funcionamiento** | | ATV 12●●●●●● | **m** | 1000 sin desclasificación de corriente |
| | | ATV 12●●●●F1<br>ATV 12●●●●M2 | **m** | Hasta 2000 para redes monofásicas y redes de distribución puestas a tierra en ángulo con desclasificación de corriente del 1% por 100 m adicionales |
| | | ATV 12●●●●M3 | **m** | Hasta 3000 metros para redes monofásicas, con desclasificación de corriente del 1% por 100 m adicionales |
| **Posición de funcionamiento**<br>Inclinación máxima permanente en relación con la posición de montaje vertical normal | | | |  |

**(1)** Consulte los tipos de montaje posibles en la **página 33**.
**(2)** Consulte las curvas de desclasificación de corriente en el Manual del usuario, disponible en nuestro sitio Web en **"www.schneiderelectric.es"**.

Presentación: página 4
Referencias: página 10
Dimensiones: página 14
Funciones: página 17
Esquemas: página 29

# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

### Características

## Características del accionamiento

| | | |
|---|---|---|
| **Rango de frecuencia de salida** | **Hz** | 0,5…400 |
| **Frecuencia de conmutación configurable** | **kHz** | Frecuencia de conmutación nominal: 4 kHz sin desclasificación de corriente en funcionamiento continuo<br>Ajustable durante el funcionamiento desde 2 hasta 16 kHz<br>Por encima de 4 kHz en funcionamiento continuo, desclasificar la corriente nominal del variador:<br>• 10% para 8 kHz<br>• 20% para 12 kHz<br>• 30% para 16 kHz<br>Por encima de 4 kHz, el variador reducirá la frecuencia de conmutación automáticamente en caso de un aumento excesivo de la temperatura.<br>Consulte las curvas de desclasificación de corriente en el Manual del usuario, disponible en nuestro sitio Web en **"www.schneiderelectric.es"**. |
| **Rango de velocidad** | | 1…20 |
| **Sobrepar transitorio** | | 150…170% del par nominal en función del rango del variador y del tipo de motor |
| **Par de frenado** | | • Hasta el 70% del par nominal sin resistencia<br>• Hasta el 150% del par del motor nominal con unidad de frenado (opcional) a inercia alta |
| **Corriente transitoria máx.** | | 150% de la corriente nominal del variador durante 60 segundos |
| **Leyes de control de motor** | | • Perfil estándar (relación tensión/frecuencia)<br>• Perfil de prestaciones (control de vector de flujo sin sensor)<br>• Perfil de bomba/ventilador (relación cuadrática de $Kn^2$) |

## Características eléctricas de potencia

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Fuente de alimentación** | Tensión | **V** | Monofásica de 100 – 15% a 120 + 10% para ATV 12●●●●F1<br>Monofásica de 200 – 15% a 240 + 10% para ATV 12●●●●F1<br>Trifásica de 200 – 15% a 240 + 10% para ATV 12●●●●F1 | |
| | Frecuencia | **Hz** | 50…60 ± 5% | |
| | Isc<br>(corriente de cortocircuito) | **A** | ⩽ 1000 (Isc en el punto de conexión) para tensión de alimentación monofásica<br>⩽ 5000 (Isc en el punto de conexión) para tensión de alimentación trifásica | |
| **Tensiones de suministro y salida del variador** | | | **Tensión de alimentación** | **Tensión de salida del variador** |
| | ATV 12●●●●F1 | **V** | Monofásica de 100…120 | Trifásica de 200…240 |
| | ATV 12●●●●M2 | **V** | Monofásica de 200…240 | |
| | ATV 12●●●●M3 | **V** | Trifásica de 200…240 | |
| **Longitud máx. de cable de motor** (incluidos enlaces de conexión) | Cable apantallado | **m** | 50 | |
| | Cable no apantallado | **m** | 100 | |
| **Nivel de ruido del variador** | ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H075M2<br>ATV 12H018M3…H075M3<br>ATV 12P●●●●● | **dBA** | 0 | |
| | ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2 | **dBA** | 45 | |
| | ATV 12HU15M3…HU40M3 | **dBA** | 50 | |
| **Aislamiento galvánico** | | | Aislamiento galvánico entre potencia y control (entradas, salidas, suministros de tensión) | |

## Características de conexión (terminales del variador para el suministro de línea, la salida del motor y la unidad de frenado)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Terminales del variador | | | R/L1, S/L2/N, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, PA/+, PC/– |
| **Tamaño máx. del cable y par de apriete** | ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H075M2<br>ATV 12H018M3…H075M3<br>ATV 12P037F1<br>ATV 12P037M2…P075M2<br>ATV 12P037M3, P075M3 | | 3,5 $mm^2$ (AWG 12)<br>0,8 Nm |
| | ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2<br>ATV 12HU15M3…HU40M3<br>ATV 12PU15M3…PU40M3 | | 5,5 $mm^2$ (AWG 10)<br>1,2 Nm |

# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

### Características

## Características eléctricas (control)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fuentes internas disponibles** | | | Protegidas contra cortocircuitos y sobrecargas:<br>• Una fuente de 5 V ⎓ (± 5%) para el potenciómetro de referencia (2,2 a 10 kΩ), corriente máxima 10 mA<br>• Una fuente de 24 V ⎓ (–15%/+20%) para las entradas de control, corriente máxima 100 mA |
| **Entrada analógica** | AI1 | | 1 entrada analógica de tensión o corriente configurable por software:<br>• Entrada analógica de tensión:0…5 V ⎓ (tensión de alimentación interna únicamente) ó 0…10 V ⎓, impedancia 30 kΩ<br>• Entrada de corriente analógica:X–Y mA programando X e Y desde 0…20 mA, impedancia 250 Ω<br>Tiempo de muestreo:< 10 ms<br>Resolución: 10 bits<br>Precisión: ± 1% a 25°C<br>Linearidad: ± 0,3% del valor de escala máx.<br>Configuración de fábrica: entrada configurada en tensión |
| **Salida analógica** | AO1 | | 1 salida analógica de tensión o corriente configurable por software:<br>• Salida de tensión analógica: 0…10 V ⎓ , impedancia de carga mínima 470 Ω<br>• Salida de corriente analógica: 0 a 20 mA, impedancia de carga máx. 800 Ω<br>Tiempo de refresco: < 10 ms<br>Resolución: 8 bits<br>Precisión: ± 1% a 25 °C |
| **Salidas de relé** | R1A, R1B, R1C | | 1 salida de relé protegida, 1 contacto normalmente abierto y 1 contacto normalmente cerrado con punto común<br>Tiempo de respuesta: 30 ms máx.<br>Capacidad de conmutación máx.: 5 mA para 24 V ⎓<br>Capacidad de conmutación máx.:<br>• En carga resistiva (cos φ = 1 y I/D = 0 ms): 3 A a 250 V ∿ ó 4 A a 30 V ⎓<br>• En carga inductiva (cos φ = 0,4 y I/D = 7 ms): 2 A a 250 V ∿ ó 30 V ⎓ |
| **Entradas lógicas LI** | LI1…LI4 | | 4 entradas lógicas programables, compatibles con "lógica positiva" PLC, norma IEC/EN 61131–2<br>Tensión de alimentación interna de 24 V ⎓ o tensión de alimentación externa de 24 V ⎓ (mín. 18 V, máx. 30 V)<br>Tiempo de muestreo: < 20 ms<br>Tolerancia de tiempo de muestreo: ± 1 ms<br>Ajuste de fábrica con control de 2 hilos en modo de "transición" por motivos de seguridad de la máquina.<br>• LI1: avance<br>• LI2…LI4: no asignado<br>La asignación múltiple posibilita la configuración de varias funciones en una entrada (por ejemplo: LI1 asignada como avance y velocidad preseleccionada 2, LI3 asignada como retroceso y velocidad preseleccionada 3)<br>Impedancia 3,5 kW |
| | Lógica positiva (source) | | Ajuste de fábrica<br>Estado 0 si < 5 V, estado 1 si > 11 V |
| | Lógica negativa (sink) | | Configurable por software<br>Estado 0 si > 16 V o entrada lógica no cableada, estado 1 si < 10 V |
| **Salida lógica** | LO1 | | Una salida lógica de 24 V ⎓ asignable como lógica positiva o lógica negativa tipo colector abierto, compatible con PLC "lógica positiva", norma IEC/EN 61131–2<br>Tensión máx.: 30 V<br>Linearidad: ± 1%<br>Corriente máx.: 10 mA (100 mA con tensión de alimentación externa)<br>Impedancia: 1 kΩ<br>Tiempo de refresco: < 20 ms<br>Punto común de salida lógica (CLO) a conectar a:<br>• 24 V ⎓ en lógica positiva<br>• 0 V en lógica negativa |
| **Tamaño máx. de cable de entrada/salida y par de apriete** | | | 1,5 $mm^2$ (AWG 14)<br>0,5 Nm |
| **Rampas de aceleración y deceleración** | | | Perfil de rampa:<br>• Lineal de 0 a 999,9 s<br>• Rampa en S<br>• Rampa en U<br>Adaptación automática de tiempo de rampa de deceleración si se exceden las capacidades de frenado, si bien la adaptación se puede deshabilitar (uso de unidad de frenado) |
| **Frenado de emergencia** | | | Por inyección de CC:automáticamente tan pronto como la frecuencia de salida estimada cae hasta los < 0,2 Hz, período ajustable desde los 0,1 a los 30 s o corriente continua ajustable de 0 a 1,2 In |
| **Funciones principales de protección del variador** | | | Protección térmica contra sobrecalentamiento<br>Protección contra cortocircuitos entre fases de motor<br>Protección de sobrecorriente entre fases de motor y tierra<br>Protección en caso de sobretensión y tensión insuficiente de línea<br>Protección de pérdida de fase de entrada, en modo trifásico |
| **Protección del motor** | | | Protección térmica integrada en el variador mediante cálculos continuos de $I^2t$ |
| **Resolución de frecuencia** | | | Unidad de visualización: 0,1 Hz<br>Entradas analógicas:Convertidor A/D de 10 bits |
| **Constante de tiempo en un cambio de consigna** | | **ms** | 20 ± 1 ms |

Presentación: página 4 | Referencias: página 10 | Dimensiones: página 14 | Funciones: página 17 | Esquemas: página 29

# Variadores de velocidad

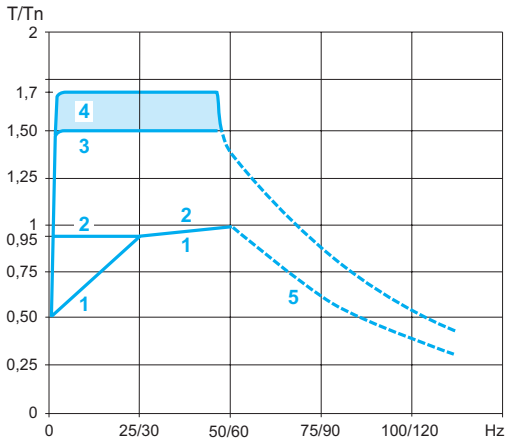
## Altivar 12 (continuación)

### Características

## Características de puerto de comunicación

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Protocolo** | | | Modbus |
| **Estructura** | Conector | | 1 conector RJ45 |
| | Interfaz física | | RS 485 de 2 hilos |
| | Modo de transmisión | | RTU |
| | Velocidad de transmisión | | Configurable mediante HMI, terminal de visualización remoto o software de configuración SoMove: 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps ó 38400 bps |
| | Número de esclavos | | 31, máximo |
| | Polarización | | Sin impedancia de polarización. Debe ser provisto mediante el sistema de cableado (por ejemplo, en el maestro) |
| | Dirección | | 1 a 247, configurable mediante HMI, terminal de visualización remoto o software de configuración SoMove |
| **Servicios** | Perfil | | Basado en IEC 61800–7–301 (perfil CiA 402) |
| | Mensajes | | Leer registros de retención (03) de 29 palabras máx.<br>Escribir registro único (06) de 29 palabras máx.<br>Escribir registros múltiples (16) de 27 palabras máx.<br>Leer/Escribir registros múltiples (23) de 4/4 palabras máx.<br>Leer identificación del dispositivo (43) |
| | Monitorización de comunicación | | Se puede inhibir. El tiempo de inactividad se puede ajustar entre 0,1 s y 30 s |
| **Diagnóstico** | A través del terminal integrado en el equipo o terminal de visualización remoto | | En la unidad de visualización |

## Características de par (curvas típicas)




Las curvas siguientes definen el par permanente disponible y el sobrepar transitorio para motores autorefrigerados y de refrigeración forzada.
La única diferencia está en la capacidad del motor para proporcionar un par permanente importante a menos de la mitad de la velocidad nominal.

1 Motor autorefrigerado: par útil continuo **(1)**
2 Motor de refrigeración forzada: par útil continuo
3 Sobrepar transitorio durante 60 s
4 Sobrepar transitorio durante 2 s
5 Par en sobrevelocidad a potencia constante**(2)**

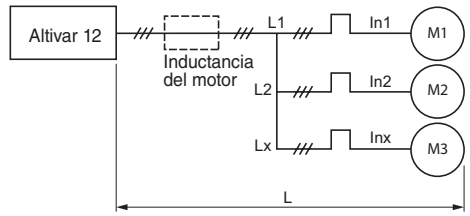
**(1)** Para los rangos de potencia y 250 W, la desclasificación de la corriente es del 20% en lugar del 50% a frecuencias muy bajas.
**(2)** La frecuencia nominal del motor y la frecuencia de salida máx. se pueden ajustar desde los 0,5 a los 400 Hz. La capacidad mecánica de sobrevelocidad del motor seleccionado se debe comprobar con el fabricante.

## Usos especiales

### Uso con un motor con potencia diferente al rango del variador

El dispositivo puede activar cualquier motor de potencia inferior que aquel para el que se ha diseñado el variador, siempre que se cumpla con un valor de corriente mínimo: Ith = 0,2 × variador In.
Para potencias de motor ligeramente superiores a los del variador, compruebe que la corriente del motor no supera la corriente de salida continua del variador.

### Conexión de motores en paralelo




Variador In > In1 + In2 + Inx
L = L1 + L2 + Lx

Conexión de motores en paralelo

La corriente nominal de variador debe ser superior o igual a la suma de las corrientes de los motores a conectar al variador (In). En este caso, es necesario proporcionar protección térmica externa para cada motor con sondas o relés de sobrecarga térmica.

Se recomienda el uso de una inductancia de motor **(1)** en los siguientes casos:
• Cuando se conectan tres o más motores en paralelo
• Cuando la longitud del cable del motor (L), incluidos los enlaces de las conexiones (L1, L2…Lx), es superior a la longitud máx. permitida del cable del motor. **(2)**

**(1)** Consulte las referencias en la **página 13**.
**(2)** Para conocer la longitud de cable de motor máx. permitida, consulte la **página 7**.

### Conmutación del motor en la salida del variador

La conmutación del motor es posible con el variador funcionando. La protección integrada en los variadores Altivar 12 ofrece gran inmunidad frente a cortes en la continuidad del cable motor, incluso con el motor funcionando.

# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Variadores con o sin radiador

### Referencias

ATV 12H018M2

ATV 12H075M2

ATV 12HU40M3

ATV 12PU22M3

ATV 12HU15M2TQ **(8)**

## Variadores con radiador

| Motor | | Red | | | | Altivar 12 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia indicada en la placa **(1)** | | Corriente de línea máx. **(3)** | | Potencia aparente | ICC máx. posible de línea | Corriente de salida continua máxima (In) **(1)** | Corriente transitoria máxima durante 60 s | Potencia disipada con corriente de salida máxima (In) **(1)** | Referencia | Peso **(2)** |
| | | en wU1 | en U2 | en U2 | | en U2 | | | | |
| **kW** | **hp** | **A** | **A** | **kVA** | **kA** | **A** | **A** | **W** | | **kg** |
| Tensión de alimentación monofásica: 100...120 V 50/60 4Hz | | | | | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | 6 | 5 | 1 | 1 | 1,4 | 2,1 | 18 | **ATV 12H018F1 (5)** | 0,700 |
| 0,37 | 0,5 | 11,4 | 9,3 | 1,9 | 1 | 2,4 | 3,6 | 29 | **ATV 12H037F1** | 0,800 |
| 0,75 | 1 | 18,9 | 15,7 | 3,3 | 1 | 4,2 | 6,3 | 48 | **ATV 12H075F1** | 1,300 |
| Tensión de alimentación monofásica: 200...240 V 50/60 Hz **(4) (6)** | | | | | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | 3,4 | 2,8 | 1,2 | 1 | 1,4 | 2,1 | 18 | **ATV 12H018M2 (5) (7)** | 0,700 |
| 0,37 | 0,55 | 5,9 | 4,9 | 2 | 1 | 2,4 | 3,6 | 27 | **ATV 12H037M2 (7)** | 0,700 |
| 0,55 | 0,75 | 8 | 6,7 | 2,8 | 1 | 3,5 | 5,3 | 34 | **ATV 12H055M2 (7)** | 0,800 |
| 0,75 | 1 | 10,2 | 8,5 | 3,5 | 1 | 4,2 | 6,3 | 44 | **ATV 12H075M2 (7)** | 0,800 |
| 1,5 | 2 | 17,8 | 14,9 | 6,2 | 1 | 7,5 | 11,2 | 72 | **ATV 12HU15M2 (8)** | 1,400 |
| 2,2 | 3 | 24 | 20,2 | 8,4 | 1 | 10 | 15 | 93 | **ATV 12HU22M2 (8)** | 1,400 |
| Tensión de alimentación trifásica: 200...240 V 50/60 Hz **(4)** | | | | | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | 2 | 1,7 | 0,7 | 5 | 1,4 | 2,1 | 16 | **ATV 12H018M3 (5)** | 0,700 |
| 0,37 | 0,55 | 3,6 | 3 | 1,2 | 5 | 2,4 | 3,6 | 24 | **ATV 12H037M3** | 0,800 |
| 0,75 | 1 | 6,3 | 5,3 | 2,2 | 5 | 4,2 | 6,3 | 41 | **ATV 12H075M3** | 0,800 |
| 1,5 | 2 | 11,1 | 9,3 | 3,9 | 5 | 7,5 | 11,2 | 73 | **ATV 12HU15M3** | 1,200 |
| 2,2 | 3 | 14,9 | 12,5 | 5 | 5 | 10 | 15 | 85 | **ATV 12HU22M3** | 1,200 |
| 3 | – | 19 | 15,9 | 6,6 | 5 | 12,2 | 18,3 | 94 | **ATV 12HU30M3** | 2,000 |
| 4 | 5 | 23,8 | 19,9 | 8,3 | 5 | 16,7 | 25 | 128 | **ATV 12HU40M3** | 2,000 |

## Variadores sin radiador

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tensión de alimentación monofásica: 100...120 V 50/60 4Hz | | | | | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | 6 | 5 | 1 | 1 | 1,4 | 2,1 | 18 | **ATV 12H018F1 (5)** | 0,700 |
| – | – | 11,4 | 9,3 | 1,9 | 1 | 2,4 | 3,6 | 29 | **ATV 12P037F1 (9)** | 0,700 |
| Tensión de alimentación monofásica: 200...240 V 50/60 Hz **(4) (6)** | | | | | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | 3,4 | 2,8 | 1,2 | 1 | 1,4 | 2,1 | 18 | **ATV 12H018M2 (5) (7)** | 0,700 |
| – | – | 5,9 | 4,9 | 2 | 1 | 2,4 | 3,6 | 27 | **ATV 12P037M2 (9)** | 0,700 |
| – | – | 8 | 6,7 | 2,8 | 1 | 3,5 | 5,3 | 34 | **ATV 12P055M2 (9)** | 0,700 |
| – | – | 10,2 | 8,5 | 3,5 | 1 | 4,2 | 6,3 | 44 | **ATV 12P075M2 (9)** | 0,700 |
| Tensión de alimentación trifásica: 200...240 V 50/60 Hz **(4)** | | | | | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | 2 | 1,7 | 0,7 | 5 | 1,4 | 2,1 | 16 | **ATV 12H018M3 (5)** | 0,700 |
| – | – | 3,6 | 3 | 1,2 | 5 | 2,4 | 3,6 | 24 | **ATV 12P037M3 (9)** | 0,700 |
| – | – | 6,3 | 5,3 | 2,2 | 5 | 4,2 | 6,3 | 41 | **ATV 12P075M3 (9)** | 0,700 |
| – | – | 11,1 | 9,3 | 3,9 | 5 | 7,5 | 11,2 | 73 | **ATV 12PU15M3 (9)** | 1,000 |
| – | – | 14,9 | 12,5 | 5 | 5 | 10 | 15 | 85 | **ATV 12PU22M3 (9)** | 1,000 |
| – | – | 19 | 15,9 | 6,6 | 5 | 12,2 | 18,3 | 94 | **ATV 12PU30M3 (9)** | 1,600 |
| – | – | 23,8 | 19,9 | 8,3 | 5 | 16,7 | 25 | 128 | **ATV 12PU40M3 (9)** | 1,600 |

**(1)** Estos valores se indican para una frecuencia de conmutación nominal de 4 kHz, para su uso en funcionamiento continuo.
Si el funcionamiento por encima de 4 kHz tiene que ser continuo, la corriente nominal del variador se debería desclasificar en un 10% para 8 kHz, un 20% para 12 kHz y un 30% para 16 kHz.
La frecuencia de conmutación se puede establecer entre 2 y 16 kHz para todos los rangos.
Por encima de los 4 kHz, el variador reducirá la frecuencia de conmutación automáticamente en el caso de un aumento excesivo de la temperatura.
Consulte las curvas de desclasificación en el Manual del usuario, disponible en nuestro sitio Web en **"www.schneiderelectric.es"**.
**(2)** Peso del producto sin embalaje.
**(3)** Valor típico para la potencia de motor indicada y para la ICC de línea posible máxima.
Tensión nominal de suministro.
**(4)** mín. (U1) y máx. (U2): 100 (U1)…120 V (U2), 200 (U1)…240 V (U2).
**(5)** Debido a la escasa disipación térmica, el variador ATV 12H018●● sólo se suministra en su versión sin radiador.
**(6)** Variador suministrado con filtro CEM integrado de categoría C1. Este filtro se puede desconectar.
**(7)** Disponible en lotes de 14: añadir **TQ** al final de la referencia. Por ejemplo, ATV 12H018M2 pasa a ser **ATV 12H018M2TQ**.
**(8)** Disponible en lotes de 7: añadir **TQ** al final de la referencia. ATV 12HU22M2 pasa a ser **ATV 12HU22M2TQ**.
**(9)** Para calibrar correctamente el variador ATV 12P●●●●●, consulte el manual específico de la versión sin radiador de Altivar 12, disponible en nuestro sitio Web en **"www.schneiderelectric.es"**.

# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Accesorios, herramientas de configuración

### Referencias

VW3 A9 804

VW3 A9 523

VW3 A9 524

VW3 A8 114

Configuración del variador en su embalaje con la herramienta "Multi–Loader"

VW3 A8 121
+ conjunto de cables VW3 A8 126

## Accesorios

| Descripción | Para variadores | Referencia | Peso Kg |
|---|---|---|---|
| **Placas de montaje sobre perfil** ⊓ de 35 mm de ancho | ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H075M2<br>ATV 12H018M3…H075M3 | **VW3 A9 804** | 0,290 |
| | ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2<br>ATV 12HU15M3, HU22M3 | **VW3 A9 805** | 0,385 |
| | ATV 12HU30M3, HU40M3 | **VW3 A9 806** | 0,410 |
| **Kits de conformidad CEM**<br>Proporcionan una conexión conforme con las normas CEM **(consulte la página 30)**<br><br>El kit consta de:<br>• La placa CEM<br>• Abrazaderas<br>• Accesorios de fijación | ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H075M2<br>ATV 12H018M3…H075M3<br>ATV 12P037F1<br>ATV 12P037M2…P075M2<br>ATV 12P018M3…P075M3 | **VW3 A9 523** | 0,170 |
| | ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2<br>ATV 12HU15M3, HU22M3<br>ATV 12PU15M3, PU22M3 | **VW3 A9 524** | 0,190 |
| | ATV 12HU30M3, HU40M3<br>ATV 12PU30M3, PU40M3 | **VW3 A9 525** | 0,210 |
| **Convertidor de tensión de +15 V/+24 V**<br>Se conecta directamente a los terminales de control | ATV 12●●●●●● | **VW3 A9 317** | – |

## Herramientas de configuración

### Software de configuración SoMove lite y accesorios relacionados

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Software de configuración SoMove lite**<br>Para configurar, ajustar y depurar el variador Altivar 12. Lo puede descargar de nuestro sitio Web "**www.schneiderelectric.es**" y también está disponible en "Descripción de la oferta de movimiento y variadores" DVD ROM VW3 A8 200. | ATV 12●●●●●● | **–** | – |
| **Cable USB/RJ45**<br>equipado con un conector USB y un conector RJ45. Para conectar un PC al variador Altivar 12. Longitud: 2,5 m. | ATV 12●●●●●● | **TCSMCNAM3M002P** | – |
| **Adaptador Modbus – Bluetooth®**<br>Para establecer una conexión inalámbrica Bluetooth® entre el variador Altivar 12 y un PC equipado con un enlace inalámbrico Bluetooth®.<br>Contenido del paquete:<br>• 1 adaptador Bluetooth® (alcance 10 m, clase 2) con un conector RJ45.<br>• 1 conjunto de cables de 0,1 m con 2 conectores RJ 45, … **(1)** | ATV 12●●●●●● | **VW3 A8 114** | 0,155 |
| **Adaptador USB – Bluetooth® para PC**<br>Necesario para un PC no equipado con tecnología Bluetooth®. Se conecta a un puerto USB en el PC. Alcance de 10 m (clase 2). | – | **VW3 A8 115** | 0,200 |

### Herramientas de configuración "Simple Loader", "Multi–Loader" y cable asociado

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Herramienta "Simple Loader"**<br>Para duplicar una configuración de variador en otro. Los variadores deben estar en tensión.<br>La herramienta se suministra con un conjunto de cables equipado con 2 conectores RJ45. | ATV 12●●●●●● | **VW3 A8 120** | – |
| **Herramienta "Multi–Loader"** 1<br>Para copiar una configuración en un PC o en un variador y duplicarla en otro variador.<br>No es necesario que los variadores estén en tensión.<br>Suministrada con la herramienta:<br>• 1 conjunto de cables equipado con 2 conectores RJ45<br>• 1 conjunto de cables equipado con un conector USB tipo A y un conector USB tipo Mini–B.<br>• 1 tarjeta de memoria SD de 2 GB.<br>• 1 adaptador de RJ45 hembra/hembra.<br>• 4 pilas AA/LR6 de 1,5 V. | ATV 12●●●●●● | **VW3 A8 121** | – |
| **Conjunto de cables para herramienta "Multi–Loader"** 2<br>Para conectar la herramienta "Multi–Loader" al variador Altivar 12 en su embalaje. Equipado con un conector RJ45 con mecanizado especial en el extremo del variador y un conector RJ45 en el extremo del "Multi–Loader". | ATV 12●●●●●●<br>en su embalaje | **VW3 A8 126** | – |

**(1)** También incluye otros componentes para conectar dispositivos Schneider Electric compatibles.

# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Herramientas de configuración, terminales de visualización remota, unidad y resistencias de frenado, filtros CEM adicionales

### Referencias

VW3 A1 006
con tapa abierta: botones **RUN**, **FWD/REV** y **STOP** accesibles

VW3 A7 701

VW3 A4 416

ATV 12H075M2
con kit CEM VW3 A9 523 montado con filtro CEM VW3 A4 416

## Herramientas de configuración (continuación)

| Descripción | Para variadores | Referencia | Peso Kg |
|---|---|---|---|
| **Software SoMove Mobile para teléfono móvil (1)** | | | |
| El software SoMove Mobile permite editar parámetros del variador desde un teléfono móvil con una conexión inalámbrica Bluetooth®. Requiere el adaptador Modbus – Bluetooth® VW3 A8 114 **(consulte la página 11).** También se puede utilizar para realizar copias de seguridad de configuraciones, que se pueden importar o exportar a o desde un PC. | ATV 12●●●●●● | – | – |

## Terminales de visualización remota y conjuntos de cables asociados

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Terminales de visualización remota**<br>Para montar el terminal integrado en el equipo en una puerta de armario con un grado de protección IP54 o IP 65.<br>También se requiere un conjunto de cables para montaje remoto VW3 A1 104 R●●. | Grado de protección IP54 | ATV 12●●●●●● | **VW3 A1 006** | 0,250 |
| | Grado de protección IP65 | ATV 12●●●●●● | **VW3 A1 007** | 0,275 |
| **Conjuntos de cables para montaje remoto**<br>equipados con 2 conectores RJ45.<br>Para conectar el terminal de visualización remota VW3 A1 006 ó VW3 A1 007 al variador Altivar 12. | Longitud: 1 m | ATV 12●●●●●● | **VW3 A1 104 R10** | 0,050 |
| | Longitud: 3 m | ATV 12●●●●●● | **VW3 A1 104 R30** | 0,150 |

## Unidad y resistencias de frenado

| Descripción | Valor óhmico a 20°C Ω | Potencia media disponible a 40°C W | Para variadores | Referencia | Peso Kg |
|---|---|---|---|---|---|
| **Módulo de frenado por resistencia**<br>Para su conexión al bus de CC.<br>Requiere al menos una resistencia de frenado.<br>Para montaje en un raíl AM1 ED 5 de 35 mm, pedir por separado **(2)**. | – | – | ATV 12●●●●F1<br>ATV 12●●●●M2<br>ATV 12H018M3…HU22M3<br>ATV 12P037M3…PU22M3 | **VW3 A7 005** | 0,285 |
| **Resistencias de frenado**<br>Protegida (IP 20)<br>Si se usa una resistencia distinta de la especificada, añadir un dispositivo de protección térmica. | 100 | 58 | ATV 12●●●●F1 **(3)**<br>ATV 12H018M2…HU15M2 **(3)**<br>ATV 12H018M3…HU15M3 **(3)**<br>ATV 12P037M2…P075M2 **(3)**<br>ATV 12P037M3…PU15M3 **(3)** | **VW3 A7 701** | 1,580 |
| | 60 | 115 | ATV 12HU22M2 **(4)**<br>ATV 12HU22M3 **(4)**<br>ATV 12PU22M3 **(4)** | **VW3 A7 702** | 1,660 |
| **Resistencias de frenado**<br>Sin protección (IP 00)<br>Si se usa una resistencia distinta de la especificada, añadir un dispositivo de protección térmica. | 100 | 32 | ATV 12●●●●F1 **(3)**<br>ATV 12H018M2…HU15M2 **(3)**<br>ATV 12H018M3…HU15M3 **(3)**<br>ATV 12P037M2…P075M2 **(3)**<br>ATV 12P037M3…PU15M3 **(3)** | **VW3 A7 723** | 0,605 |
| | 68 | 32 | ATV 12HU22M2 **(4)**<br>ATV 12HU22M3 **(4)**<br>ATV 12PU22M3 **(4)** | **VW3 A7 724** | 0,620 |

## Filtros de entrada CEM adicionales

| Descripción | Para variadores | Referencia | Peso Kg |
|---|---|---|---|
| **Filtros de entrada CEM adicionales**<br>Para cumplir con los requisitos de la norma IEC/EN 61800–3, categoría C1, C2 ó C3, en entorno 1 (red pública) ó 2 (red industrial), en función del rango del variador.<br>Consulte las características de "Emisiones CEM conducidas y radiadas" en la **página 6** para conocer las longitudes de cable del motor apantallado permitidas en función de la categoría y el entorno según la norma IEC/EN 61800–3. | ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H075M2<br>ATV 12P037F1<br>ATV 12P037M2…P075M2 | **VW3 A4 416** | 1,1220 |
| | ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2<br>ATV 12PU15M2, PU22M2 | **VW3 A4 417** | 1,455 |
| | ATV 12H018M3…H075M3<br>ATV 12P037M3… P075M3 | **VW3 A4 418** | 1,210 |
| | ATV 12HU15M3, HU22M3<br>ATV 12PU15M3, PU22M3 | **VW3 A4 419** | 1,440 |

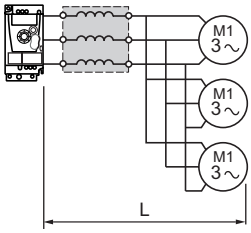
**(1)** El software SoMove Mobile requiere un teléfono móvil básico; consulte nuestro sitio Web **"www.schneiderelectric.es".**
**(2)** Consulte nuestro sitio Web **"www.schneiderelectric.es".**
**(3)** Valor mínimo de la resistencia a usar: 75 ohmios.
**(4)** Valor mínimo de la resistencia a usar: 51 ohmios.

# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Inductancias de motor, comunicación modbus, documentación y piezas de repuesto

### Referencias

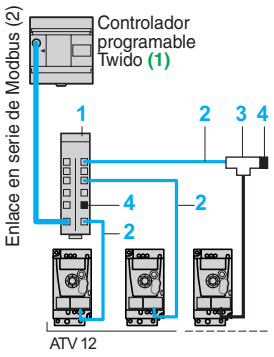
ATV 12 VW3 A4 55●




Inductancia de motor

## Inductancias de motor

| Descripción | Corriente nominal (A) | Para variadores | Referencia | Peso Kg |
|---|---|---|---|---|
| **Inductancias de motor**<br><br>Se requieren:<br>• Cuando se conectan más de 2 motores en paralelo.<br>• Cuando la longitud del cable del motor (L), incluidos los enlaces de las conexiones intermedias, supera el máximo de la longitud de cable de motor permitido.<br>**(consulte la pág. 7)** | 4 | ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H055M2<br>ATV 12H018M3, H037M3<br>ATV 12P037F1<br>ATV 12P037M2, P055M2<br>ATV 12P037M3 | **VW3 A4 551** | 1,880 |
| | 10 | ATV 12H075F1<br>ATV 12H075M2, HU15M2<br>ATV 12H075M3, HU15M3<br>ATV 12P075M2<br>ATV 12P075M3, PU15M3 | **VW3 A4 552** | 3,700 |
| | 16 | ATV 12HU22M2<br>ATV 12HU22M3, HU30M3<br>ATV 12PU22M3, PU30M3 | **VW3 A4 553** | 4,100 |
| | 30 | ATV 12HU40M3<br>ATV 12PU40M3 | **VW3 A4 554** | 6,150 |




Ejemplo de diagrama de Modbus con conexión a través de caja de derivación y conectores RJ45

## Bus de comunicaciones Modbus

| Descripción | | Elemento nº | Longitud m | Referencia de la unidad | Peso Kg |
|---|---|---|---|---|---|
| **Conexión a través de caja de derivación y conectores RJ45** | | | | | |
| **Caja de distribución de Modbus**<br>10 conectores RJ45 y 1 terminal de tornillo | | 1 | – | **LU9 GC3** | 0,500 |
| **Conjuntos de cables para enlace en serie de Modbus**<br>equipados con 2 conectores RJ45 | | 2 | 0,3 | **VW3 A8 306 R03** | 0,025 |
| | | | 1 | **VW3 A8 306 R10** | 0,060 |
| | | | 3 | **VW3 A8 306 R30** | 0,130 |
| **Cajas de derivación en T de Modbus**<br>(con cable integrado) | | 3 | 0,3 | **VW3 A8 306 TF03** | 0,190 |
| | | | 1 | **VW3 A8 306 TF10** | 0,210 |
| **Adaptadores de final de línea (3) (4)**<br>Para conector RJ45 | R = 120 Ω<br>C = 1 nf | 4 | – | **VW3 A8 306 RC** | 0,010 |
| | R = 150 Ω | 4 | – | **VW3 A8 306 R** | 0,010 |

## Documentación

| Descripción | Para variadores | Referencia | Peso Kg |
|---|---|---|---|
| **DVD ROM "Descripción de la Oferta de variadores de velocidad y accionamientos"**<br>Contenido **(5)**:<br>• Documentación técnica (manuales de programación, manuales de instalación, guías de referencia rápida).<br>• Catálogos<br>• Folletos | ATV 12●●●●●● | **VW3 A8 200** | 0,100 |

VZ3 V1 302

## Piezas de recambio

| Descripción | Para variadores | Referencia | Peso Kg |
|---|---|---|---|
| **Ventiladores** | ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2 | **VZ3 V1 301** | 0,160 |
| | ATV 12HU15M3…HU40M3 | **VZ3 V1 302** | 0,150 |

**(1)** Consulte el catálogo del controlador programable Twido.
**(2)** El cable depende del tipo de controlador o PLC.
**(3)** **Realice los pedidos en múltiples de 2.**
**(4)** En función de la arquitectura del bus.
**(5)** El contenido de este DVD ROM también está disponible en nuestro sitio Web en **"www.schneiderelectric.es".**

# Variadores de velocidad

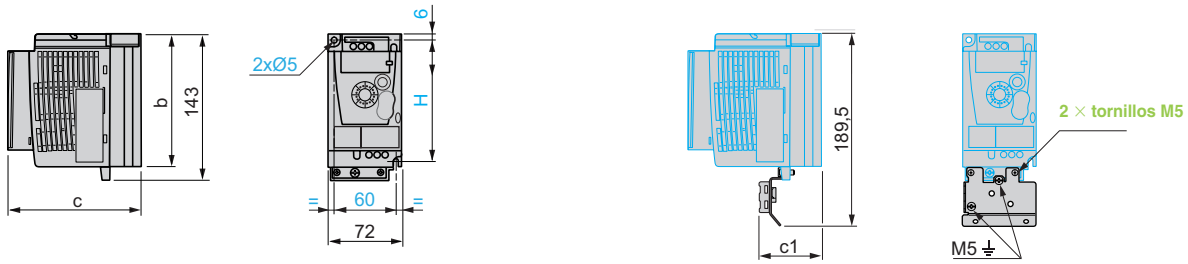
## Altivar 12. Variadores con radiador

### Dimensiones

## Variadores con radiador (1)

### ATV 12H018F1, H037F1, ATV 12H018M2...H075M2, ATV 12H018M3...H075M3

Variador con kit de conformidad CEM VW3 A9 523 (disponible opcionalmente)

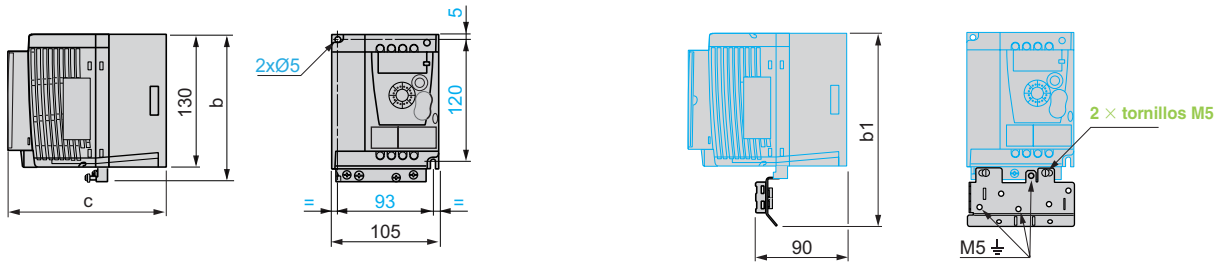



| ATV 12 | b | c | c1 | H |
|---|---|---|---|---|
| **H018F1 (1), H018M2 (1), H018M3 (1)** | 142 | 102,2 | 34 | 131 |
| **H037F1, H037M2, H037M3** | 130 | 121,2 | 53 | 120 |
| **H055M2, H075M2, H075M3** | 130 | 131,2 | 63 | 120 |

**(1)** Debido a la escasa disipación térmica, los variadores ATV 12H018●● sólo se suministran en su versión sin radiador.Se pueden montar convencionalmente (variador con radiador) o en bastidor de máquina (variador sin radiador).

### ATV 12H075F1, ATV 12HU15M2, HU22M2, ATV 12HU15M3, HU22M3

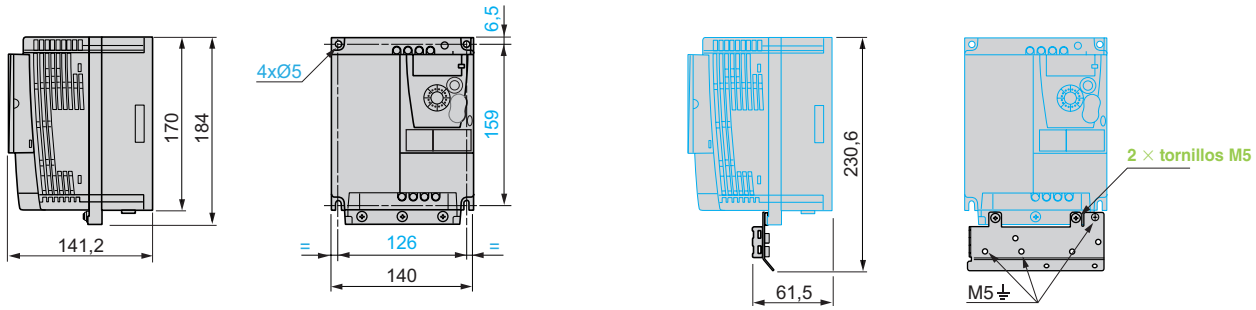
Variador con kit de conformidad CEM VW3 A9 524 (disponible opcionalmente)




| ATV 12 | b | b1 | c |
|---|---|---|---|
| **H075F1, HU15M2, HU22M2** | 142 | 188,2 | 156,2 |
| **HU15M3, HU22M3** | 143 | 189,3 | 131,2 |

### ATV 12HU30M3, HU40M3

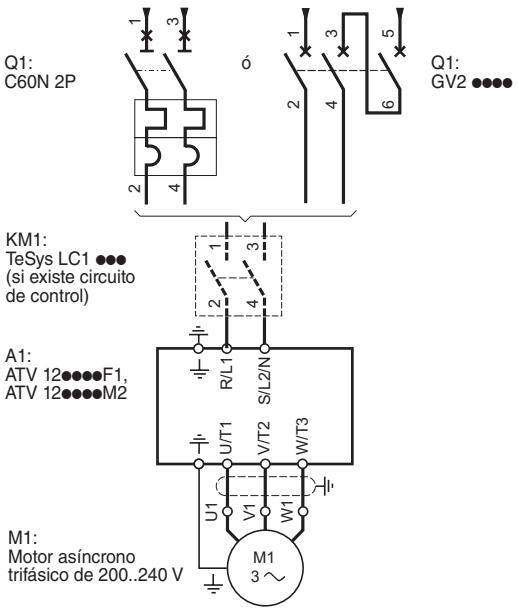
Variador con kit de conformidad CEM VW3 A9 525 (disponible opcionalmente)



# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Motores de arranque: tensiones de alimentación monofásicas 100…120 V y 200…240 V

### Asociaciones de montaje




Motor de arranque con tensión de alimentación monofásica

## Aplicaciones

Las combinaciones propuestas pueden:
- Proteger a las personas y a los equipos (cuando se produce un cortocircuito).
- Mantener la protección en sentido ascendente desde el variador en caso de cortocircuito en la etapa de potencia.

Existen dos tipos de combinación posibles:
- Variador + disyuntor: combinación mínima.
- Variador + disyuntor + contactor: combinación mínima con contactor cuando se necesita un circuito de control.

## Arranque de motores

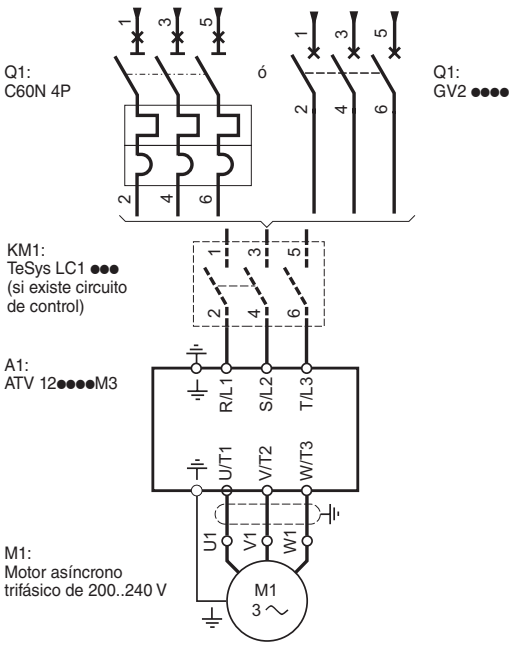
| Potencia normalizada de motores trifásicos de 4 polos y 50/60 Hz (2) | | Variador de velocidad | Combinación con circuito de control (disyuntor + contactor) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Combinación mínima (disyuntor únicamente) | | | |
| | | | Disyuntor de motor TeSys (3) | Rango operativo o rango | Icc de corriente de cortocircuito máx. | Contactor TeSys (1) |
| kW | hp | | | A | kA | |
| **M1** | | **A1** | **Q1** | | | **KM1** |
| **Tensión de alimentación monofásica: 100...120 V 50/60 Hz (5)** | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | **ATV 12H018F1** | **GV2 ME14** | 6…10 | > 100 | **LC1 K09** |
| | | | **GV2 L10** | 6,3 | > 100 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 10 | 10 | |
| 0,37 | 0,5 | **ATV 12●037F1** | **GV2 ME16** | 9…14 | > 100 | **LC1 K12** |
| | | | **GV2 L16** | 14 | > 100 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 16 | 10 | |
| 0,75 | 1 | **ATV 12H075F1** | **GV2 ME21** | 17…23 | 50 | **LC1 D25** |
| | | | **GV2 L22** | 25 | > 50 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 20 | 10 | |
| **Tensión de alimentación monofásica: 200...240 V 50/60 Hz (5)** | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | **ATV 12H018M2** | **GV2 ME08** | 2,5…4 | > 100 | **LC1 K09** |
| | | | **GV2 L08** | 4 | > 100 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 6 | 10 | |
| 0,37 | 0,55 | **ATV 12●037M2** | **GV2 ME14** | 6…10 | > 100 | **LC1 K09** |
| | | | **GV2 L10** | 6,3 | > 100 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 10 | 10 | |
| 0,55 | 0,75 | **ATV 12●055M2** | **GV2 ME14** | 6…10 | > 100 | **LC1 K09** |
| | | | **GV2 L14** | 10 | > 100 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 10 | 10 | |
| 0,75 | 1 | **ATV 12●075M2** | **GV2 ME16** | 9…14 | > 100 | **LC1 K12** |
| | | | **GV L16** | 14 | > 100 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 16 | 10 | |
| 1,5 | 2 | **ATV 12HU15M2** | **GV2 ME21** | 17…23 | 50 | **LC1 D18** |
| | | | **GV2 L20** | 18 | > 100 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 20 | 10 | |
| 2,2 | 3 | **ATV 12HU22M2** | **GV2 ME32** | 24…32 | 50 | **LC1 D25** |
| | | | **GV2 L22** | 25 | 50 | |
| | | | **C60N de 2 polos** | 32 | 10 | |

**(1)** Para obtener una lista completa de referencias, consulte los catálogos "Soluciones de motor de arranque – Componentes de control y protección" y "Motores de arranque de hasta 150 A" o visite **"www.schneiderelectric.es".**
**(2)** Potencia de motor indicada para combinación con variador ATV 12H●●●●● de la misma potencia. Para combinación con un variador ATV 12P●●●●●, consulte el manual específico de la versión sin radiador de Altivar 12, disponible en nuestro sitio Web en **"www.schneiderelectric.es".**
**(3)** Disyuntores de motor TeSys:
– GV2 ME●●: disyuntores magneto–térmicos con control por botón.
– GV2 L●●: disyuntores magnéticos con control mediante botón giratorio.
**(4)** Disyuntor modular C60N de 2 polos.
**(5)** Se puede integrar en dispositivos conectados a una toma de corriente:
– Si la corriente de línea es ⩽ 16 A, conexión a una toma de corriente monofásica, 10/16 A 250 V ≂
– Si la corriente de línea es > 16 A, conexión a una toma de corriente monofásica conforme con la norma IEC 60309.

# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Motores de arranque: Tensión de alimentación trifásica de 200…240 V

### Asociaciones de montaje




Motor de arranque con tensión de alimentación trifásica

## Arranque de motores

| Potencia normalizada de motores trifásicos de 4 polos y 50/60 Hz (2) | | Variador de velocidad | Combinación con circuito de control (disyuntor + contactor) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Combinación mínima (disyuntor únicamente) | | | |
| | | | Disyuntor de motor TeSys (3) | Rango operativo o rango | Icc de corriente de cortocircuito máx. | Contactor TeSys (1) |
| kW | hp | | | A | kA | |
| M1 | | A1 | Q1 | | | KM1 |
| **Tensión de alimentación trifásica: 200...240 V 50/60 Hz** | | | | | | |
| 0,18 | 0,25 | **ATV 12H018M3** | **GV2 ME07** | 1,6…2,5 | > 100 | **LC1 K09** |
| | | | **GV2 L07** | 2,5 | > 100 | |
| | | | **C60N de 4 polos** | 6 | 10 | |
| 0,37 | 0,55 | **ATV 12●037M3** | **GV2 ME08** | 2,5…4 | > 100 | **LC1 K09** |
| | | | **GV2 L08** | 4 | > 100 | |
| | | | **C60N de 4 polos** | 6 | 10 | |
| 0,75 | 1 | **ATV 12●075M3** | **GV2 ME14** | 6…10 | > 100 | **LC1 K09** |
| | | | **GV2 L14** | 10 | > 100 | |
| | | | **C60N de 4 polos** | 10 | 10 | |
| 1,5 | 2 | **ATV 12●U15M3** | **GV2 ME16** | 9…14 | > 100 | **LC1 K12** |
| | | | **GV L16** | 14 | > 100 | |
| | | | **C60N de 4 polos** | 16 | 10 | |
| 2,2 | 3 | **ATV 12●U22M3** | **GV2 ME20** | 13…18 | > 100 | **LC1 D18** |
| | | | **GV2 L20** | 18 | > 100 | |
| | | | **C60N de 4 polos** | 20 | 10 | |
| 3 | – | **ATV 12●U30M3** | **GV2 ME21** | 17…23 | 50 | **LC1 D25** |
| | | | **GV2 L22** | 25 | 50 | |
| | | | **C60N de 4 polos** | 20 | 10 | |
| 4 | 5 | **ATV 12●U40M3** | **GV2 ME32** | 24…32 | 50 | **LC1 D25** |
| | | | **GV2 L22** | 25 | 50 | |
| | | | **C60N de 4 polos** | 32 | 10 | |

## Combinaciones de disyuntores C60N/módulos adicionales Vigi C60

| C60N 2 polos/4 polos | Vigi C60 | | |
|---|---|---|---|
| Rango (A) | Rango (A) | Tipo (5) | Sensibilidad |
| 6 | 25 | A "si" | 30 mA |
| 10 | 25 | A "si" | 30 mA |
| 16 | 25 | A "si" | 30 mA |
| 20 | 25 | A "si" | 30 mA |
| 32 | 40 | A "si" | 30 mA |

### Recomendaciones para usos especiales:

- Todos los dispositivos de protección de corriente residual RH10/RH21/RH99/RHU con sensores independientes son compatibles siempre que se respete el tipo y la sensibilidad de los módulos adicionales indicados en la tabla anterior.
- Es aconsejable conectar un dispositivo de corriente residual (RCD, por sus siglas en inglés) por dispositivo. En este caso, un RCD de tipo B no debe estar ubicado corriente abajo de un RCD de tipo A o AC.

**(1)** Para obtener una lista completa de referencias, consulte los catálogos "Soluciones de motor de arranque – Componentes de control y protección" y "Motores de arranque de hasta 150 A" o visite **"www.schneiderelectric.es"**.
**(2)** Potencia de motor indicada para combinación con variador ATV 12H●●●●● con el mismo rango. Para combinación con un variador ATV 12P●●●●●, consulte el manual específico de la versión sin radiador de Altivar 12, disponible en nuestro sitio Web en **"www.schneiderelectric.es"**.
**(3)** Disyuntores de motor TeSys:
– GV2 ME●●: disyuntores magnético–térmicos con control por botón.
– GV2 L●●: disyuntores magnéticos con control mediante botón giratorio.
**(4)** Disyuntor modular C60N de 4 polos.
**(5)** Para la protección adicional contra el contacto directo, con un tensión de alimentación trifásica y acceso a los terminales bus de CC (PA/+ y PC /), el módulo adicional debe ser del tipo B con una sensibilidad de 30 mA.

# Variadores de velocidad
## Altivar 12
### Funciones

## Índice de funciones

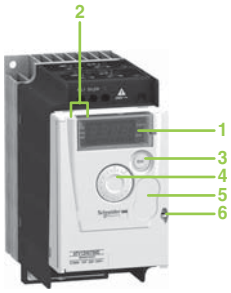

| | |
|---|---|
| **Ajuste de fábrica del variador** | |
| Presentación | **página 18** |
| **HMI (terminal integrado en el equipo)** | |
| Descripción | **página 18** |
| **Funciones de aplicación** | |
| Rango de velocidades de funcionamiento | **página 19** |
| Velocidades preseleccionadas | **página 19** |
| Tres velocidades máximas adicionales | **página 19** |
| Modos de control | **página 19** |
| Regulador PID | **página 20** |
| Configuración del nivel de entrada lógico | **página 20** |
| Monitorización de entrada/salida | **página 20** |
| Dirección de funcionamiento:avance/retroceso | **página 20** |
| Control de 2 hilos | **página 20** |
| Control de 3 hilos | **página 20** |
| Tiempos de rampa de aceleración y deceleración | **página 20** |
| Conmutación de rampa | **página 21** |
| Perfiles de rampa de aceleración y deceleración | **página 21** |
| Adaptación automática de rampa de deceleración | **página 21** |
| Tipos de parada | **página 21** |
| Limitación de tiempo de funcionamiento a mínima velocidad | **página 22** |
| Configuración de entrada analógica AI1 | **página 22** |
| Rearranque automático | **página 22** |
| Recuperación automática con búsqueda de velocidad (“recuperación al vuelo”) | **página 22** |
| 2ª limitación de corriente | **página 23** |
| Inyección de CC automática | **página 23** |
| Leyes de control del motor | **página 23** |
| Frecuencia de conmutación, reducción de ruido | **página 23** |
| Frecuencias ocultas | **página 23** |
| Marcha paso a paso (Jog) | **página 23** |
| Relé de fallo, desbloqueo | **página 24** |
| Protección térmica del variador | **página 24** |
| Protección térmica del motor | **página 24** |
| Supervisión | **página 24** |
| Detección de subcarga | **página 25** |
| Detección de sobrecarga | **página 25** |
| Gestión de fallos | **página 25** |
| Protección de parámetros mediante código confidencial | **página 25** |
| Configuración de salida lógica LO1 | **página 25** |
| Configuración de salida analógica AO1 | **página 25** |
| **Funciones de aplicación específicas de bombeo (▲)** | |
| Control en modo "mono–joker" | **página 26** |
| Control en modo "mono–joker" con bomba auxiliar | **página 26** |
| Detección de subcarga | **página 27** |
| Detección de sobrecarga | **página 27** |
| Dormir/despertar | **página 27** |
| Supervisión de retorno de PID | **página 27** |
| Detección de caudal nulo | **página 27** |
| Arranque rápido | **página 28** |
| Rearranque automático tras fallo de subcarga o sobrecarga | **página 28** |
| Rango de ajuste de referencia de PID para usuario final | **página 28** |
| **Funciones incompatibles** | |
| Presentación | **página 28** |


▲ Disponible

# Variadores de velocidad

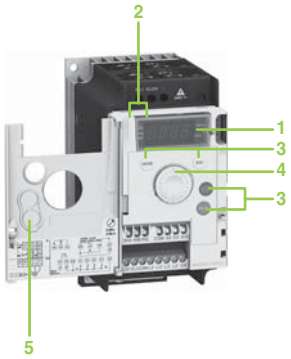
## Altivar 12 (continuación)

### Funciones

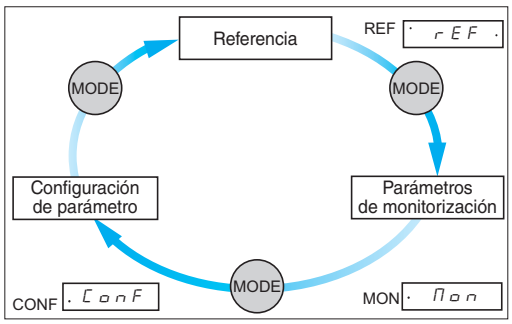



ATV 12H075M2
con puerta en panel frontal cerrada con tapa de protección 5: botones **STOP**/**RESET** y **RUN** no accesibles

ATV 12H075M2
con puerta en panel frontal cerrada sin tapa de protección 5: botones **STOP**/**RESET** y **RUN** accesibles




ATV 12H075M2
con puerta en panel frontal abierta




3 modos operativos "**REF**", "**MON**" y "**CONF**"

## Ajuste de fábrica del variador

El variador Altivar 12 está configurado para permitir un arranque inmediato sin ningún ajuste para la mayoría de las aplicaciones.

**Configuración ajustada de fábrica:**

- Pantalla: muestra la referencia de la frecuencia del motor.
- Frecuencia de motor estándar: 50 Hz.
- Tensión de alimentación del motor:trifásica de 230 V.
- Tiempos de rampa de aceleración y deceleración:3 s.
- Velocidad mínima: 0 Hz.
- Velocidad máxima: 50 Hz.
- Perfil de control del motor: estándar (tensión/frecuencia).
- Compensación de deslizamiento: 100%.
- Corriente térmica del motor: la misma que la corriente nominal del motor.
- Inyección de CC:0,7 × corriente nominal del motor durante 0,5 s.
- Frecuencia de conmutación: 4 kHz.
- Adaptación automática de rampa de deceleración hilos.
- Control 2 hilos detección por transición: la entrada lógica LI1 se asigna al avance, las entradas lógicas LI2, LI3 y LI4 no están asignadas.
- Salida lógica LO1: no asignada.
- Entrada analógica AI1: 5 V (referencia de velocidad).
- Salida analógica AO1: no asignada.
- Relé de fallo R1: 1 contacto normalmente abierto (R1A, R1C) que se abre en caso de fallo o al desconectar la tensión del variador.

## HMI (terminal integrado en el equipo)

### Descripción

1 Pantalla:
- pantalla de 4 dígitos.
- Visualización de valores numéricos y códigos.
- Rango de unidad de valor mostrado.

2 Visualización de estado del variador:
- "**REF**": modo de referencia. Este modo se usa para mostrar la referencia de frecuencia del motor del canal de referencia activo (terminales, modo local, terminal de visualización remoto o enlace en serie de Modbus). En modo local, la referencia se puede modificar con el botón de navegación 4, si la función ha sido configurada.
- "**MON**": modo de monitorización. Este modo se usa para mostrar los parámetros de monitorización.
- "**CONF**": modo de configuración. Este modo se usa para configurar los parámetros del variador. Ofrece acceso directo al menú "MyMenu" que incluye los 9 parámetros más usados en aplicaciones estándar. Esta lista se puede modificar con el software de configuración SoMove y puede contener hasta 25 parámetros.
También se puede acceder a todos los parámetros configurables con el menú "Full" para las aplicaciones que requieran un ajuste adicional.

3 Con los botones:
- "**MODE**": selecciona uno de los siguientes modos:
  - Modo de referencia "**REF**".
  - Modo de monitorización "**MON**".
  - Modo de configuración "**CONF**".

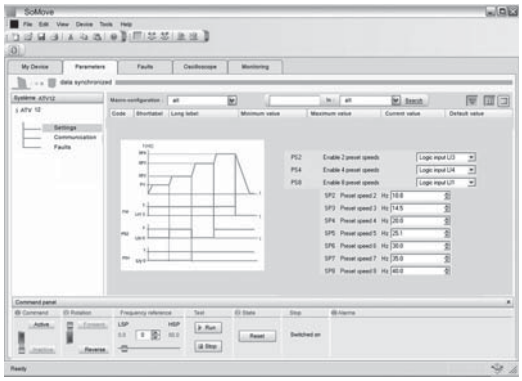
**Nota:** no puede acceder a este botón si la puerta del panel frontal está cerrada.
- "**ESC**": anula un valor, un parámetro o un menú para volver a la selección previa.
- "**STOP**/**RESET**": controla la parada del motor y la eliminación de fallos del variador localmente; botón activo en configuración ajustada de fábrica.
- "**RUN**": controla el funcionamiento del motor localmente, si ha sido programado como activo.

4 Con el botón de navegación:
- Rotación: aumenta o reduce el valor del parámetro, va al siguiente parámetro y también se puede usar para cambiar de un modo a otro.
- Presionar:guarda el valor actual, selecciona el valor.
- Opción de usar el botón como potenciómetro en modo local.

5 Tapa de protección que se puede quitar para tener acceso a los botones **STOP**/**RESET** y **RUN**.

6 Cierre mecánico para bloquear la puerta del panel frontal.


Presentación: página 4
Características: página 6
Referencias: página 10
Dimensiones: página 14
Esquemas: página 29

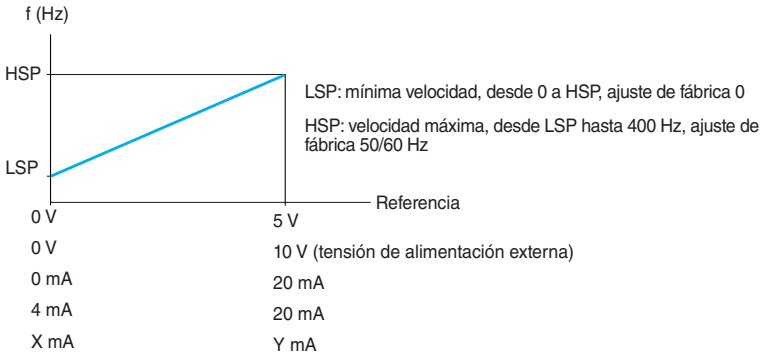


Configuración de velocidades preseleccionadas con el software de configuración SoMove

## Funciones de aplicación

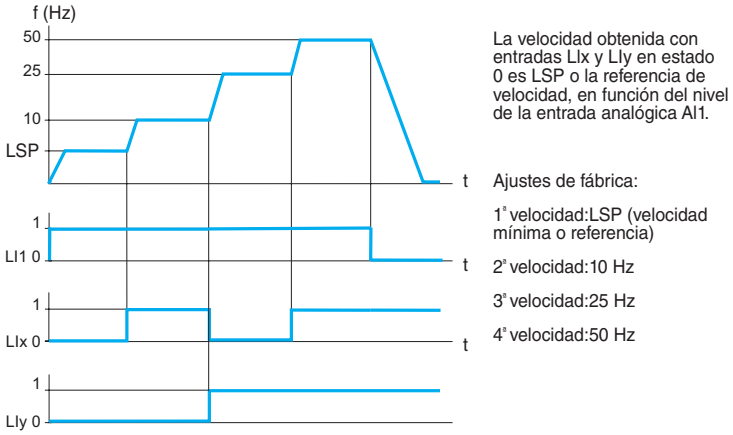
- **Rango de velocidad de funcionamiento**

Determina los dos límites de frecuencia que definen el rango de la velocidad permitido por la máquina en condiciones operativas reales dentro de los límites del par especificados.




- **Velocidades preseleccionadas**

Se usa para cambiar referencias de velocidad preseleccionadas.
Puede elegir entre dos y ocho velocidades preseleccionadas.
Validación entre 1 y 4 entradas lógicas.
Las velocidades preseleccionadas se pueden ajustar en incrementos de 0,1 Hz desde 0 Hz hasta 400 Hz.
Tienen prioridad sobre la referencia dada por el canal de control activo (entrada analógica o rueda de navegación).




Ejemplo de funcionamiento con 4 velocidades preseleccionadas

- **Tres velocidades máximas adicionales**

Estas tres velocidades máximas adicionales se definen mediante HSP2, HSP3 y HSP4.
Se usan para seleccionar 2 ó 4 velocidades altas (HSP/HSP2 o HSP/HSP2/HSP3/HSP4).
Habilitar entre 2 y 4 velocidades máximas requiere el uso de 1 ó 2 entradas lógicas respectivamente.

- **Modos de control**

Hay varios canales de control y referencia que pueden ser independientes.
Los comandos (avance, retroceso, etc.) y las referencias de velocidad se pueden enviar a través de los siguientes canales:

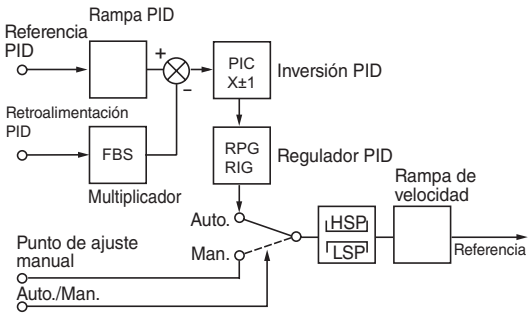
- Terminales (entrada/salida lógica y analógica).
- Modo local (botones **STOP**/**RESET** y **RUN** y rueda de navegación).
- Terminal de visualización remoto.
- Enlace serie Modbus.

Los canales de control y referencia pueden estar separados (modo separado).
Ejemplo: El control Run/Stop (Funcionamiento/Parada) provienen de los terminales y la referencia de velocidad del enlace en serie de Modbus.
Los canales de control y referencia también pueden provenir de la misma fuente (modo no separado).

# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

### Funciones




FBS: coeficiente de multiplicación de retorno PID
HSP: velocidad máxima
PIC: cambio de dirección de corrección de regulador PID
LSP: velocidad mínima
RIG: ganancia integral del regulador PID
RPG: ganancia proporcional del regulador PID

Regulador PID

- **Regulador PID**

Se usa para el control sencillo de un caudal o una presión con un sensor que suministra una señal de retorno adaptada al variador.
Esta función es adecuada para aplicaciones de bombeo y ventilación.

- **Consigna PID**

Consigna de regulación seleccionada desde todos los tipos posibles:
– Consigna interna, ajustable entre el 0 y el 100% de la señal de referencia. Esta señal depende del proceso de la máquina.
– 2 ó 4 PID preseleccionadas, ajustables desde el 0 al 100% de la frecuencia máxima. Esta señal depende del proceso de la máquina. Estas consignas requieren el uso de 1 ó 2 entradas lógicas respectivamente.
– Consigna manual, dada por el botón de navegación.

- **Retroalimentación PID**

– Entrada analógica AI1.

- **Auto/Man.**

– Entrada lógica LI para cambiar funcionamiento a consigna de velocidad (Man.) o regulación PID (Auto).
Durante el funcionamiento en modo automático, es posible adaptar el retorno del proceso, efectuar una corrección de PID inverso y ajustar las ganancias proporcionales e integrales.
La velocidad del motor está limitada entre LSP y HSP.

- **Configuración del nivel de entrada lógico**

Activa la función asignada a la entrada lógica, independientemente de si trabaja lógica "positiva" o "negativa", si las reglas de seguridad lo permiten.
Ejemplo: El cambio de rampa se asigna a la entrada lógica LI2; esta función está activa si LI2 cambia al nivel lógico "1" ó "0", en función de la configuración.

- **Supervisión de entradas/salidas**

Muestra el estado lógico de las entradas LI1, LI2, LI3 y LI4 y las salidas LO1 y R1 en la pantalla de 4 dígitos.

- **Dirección de funcionamiento:avance/retroceso**

**Control de 2 hilos**: el funcionamiento de avance siempre se asigna a la entrada lógica LI1. El funcionamiento de retroceso se puede asignar a las entradas lógicas LI2, LI3 ó LI4.
**Control de 3 hilos**: la parada siempre se asigna a la entrada lógica LI1 y el funcionamiento de avance siempre se asigna a la entrada lógica LI2.El funcionamiento de retroceso se puede asignar a las entradas lógicas LI3 ó LI4.

- **Control de 2 hilos**

Controla la dirección del funcionamiento mediante un contacto de posición mantenida (contacto permanente, nivel lógico estable 0 ó 1, conmutador).
Las órdenes de marcha (avance o retroceso) y parada se controlan mediante la misma entrada lógica.
Se habilita mediante 1 ó 2 entradas lógicas (1 ó 2 sentidos de marcha).
Consulte la **página 29** para ver el diagrama de conexiones.
Hay tres modos operativos posibles:
- Detección del estado de las entradas lógicas.
- Detección de un cambio en el estado de las entradas lógicas.
- Detección del estado de las entradas lógicas con funcionamiento de avance siempre prioritario frente al de retroceso.

- **Control de 3 hilos**

Controla la dirección de funcionamiento y parada mediante contactos de impulsos (contacto temporal operado por pulsador).
Las órdenes de marcha (avance o retroceso) 2 y parada se controlan mediante 2 entradas lógicas diferentes.
Se habilita mediante 2 ó 3 entradas lógicas (1 o 2 sentidos de marcha).
Consulte la **página 29** para ver el diagrama de conexiones.

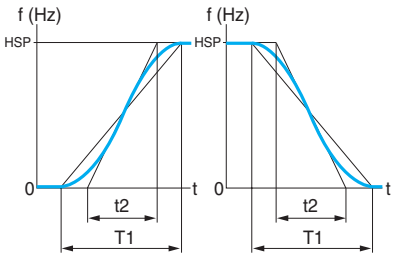
- **Tiempos de rampa de aceleración y deceleración:**

Esta función se usa para definir los tiempos de rampa de aceleración y deceleración según la aplicación y la dinámica de la máquina. Cada tiempo de rampa se puede configurar por separado entre 0,1 y 999,9 s. Configuración ajustada de fábrica: 3 s.

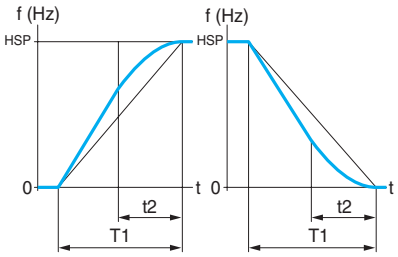
# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

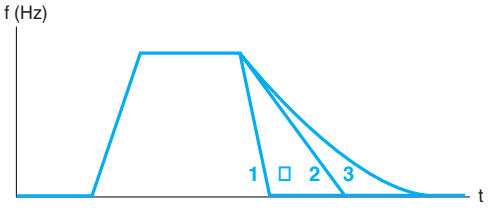
### Funciones




HSP: velocidad máxima
t1 = k1 × t2 (k1: coeficiente de redondeo fijo)
t2: tiempo de rampa fijado
**Rampas en S**




HSP: velocidad máxima
t1 = k2 × t2 (k2: coeficiente de redondeo fijo)
t2: tiempo de rampa fijado
**Rampas en U**




1 Parada rápida
2 Parada en rampa de deceleración
3 Parada en rueda libre
**Tipos de parada**

- **Conmutación de rampas**

Esta función se usa para conmutar dos tiempos de rampa de aceleración y deceleración, ajustables por separado.
Habilitado mediante 1 entrada lógica asignable.
- Función destinada:
– A manutención con arranque y acoplamiento suaves.
– A las máquinas con corrección de velocidad rápida en régimen establecido.

- **Perfiles de rampa de aceleración y deceleración**

Esta función se puede usar para aumentar gradualmente la frecuencia de salida comenzando por una referencia de velocidad, siguiendo un perfil lineal o un perfil preseleccionado.

- **Rampas en S**

El uso de rampas en S se dedica a aplicaciones de manutención, acondicionamiento y transporte de personas: estas rampas permiten compensar el juego mecánico, eliminar las sacudidas y limitar el "no seguimiento" de velocidad con regimenes transitorios rápidos en caso de inercia elevada.

- **Rampas en U**

El uso de rampas en U se dedica a las aplicaciones de bombe, como una instalación con bomba centrífuga y válvula de antiretorno; este método permite el control más preciso del cierre de la válvula.

Si selecciona los perfiles "linear", “S” o “U”, esto afectará tanto a las rampas de aceleración como de deceleración.

- **Adaptación automática de rampa de deceleración**

Esta función se usa para aumentar el tiempo de deceleración automáticamente si el ajuste inicial es demasiado bajo cuando se toma en consideración la inercia de la carga.Impide que el variador se bloquee en un fallo de "sobretensión en deceleración".

Si se conecta una unidad de frenado al variador, esta función debe estar deshabilitada.

- **Tipos de parada**

Se usa para definir el modo de parada del variador.
Hay tres tipos de parada:
- Parada en rueda libre:cuando el variador está bloqueado, el motor para en modo de rueda libre en función de la aplicación; la tensión de alimentación del motor se interrumpe.
- Parada en rampa de deceleración: el motor para según el tiempo de rampa de deceleración, que puede ser fijo o adaptable (consulte la función "Adaptación automática de la rampa de deceleración").
- Parada rápida: parada frenada con un tiempo de rampa de deceleración aceptable (dividido por un coeficiente que se puede ajustar entre 1 y 10) para el variador/la unidad del motor sin bloqueo en el caso de un fallo de "sobretensión en deceleración".

Configuración ajustada de fábrica: parada en rampa de deceleración de 3 s con adaptación automática.

- **Limitación de tiempo de funcionamiento a velocidad mínima**

El motor se detiene automáticamente tras un período de funcionamiento a velocidad baja (LSP). Este tiempo se puede ajustar entre 0,1 y 999 segundos (0 corresponde a un tiempo ilimitado).
El motor se rearranca automáticamente en una rampa cuando la referencia reaparece.
Esta función es adecuada para paradas/arranques automáticos, especialmente en aplicaciones de bombeo.

- **Configuración de entrada analógica AI1**

Se usa para modificar las características, de tensión o corriente, de la entrada analógica AI1.
Configuración ajustada de fábrica: 0–5 V (fuente interna).
Otros valores posibles a través de la tensión de alimentación externa:0–10 V,
X–Y mA programando X e Y con 0 a 20 mA.

- **Rearranque automático**

Esta función permite el rearranque del variador automáticamente después de su bloqueo por fallo, siempre que el fallo pertinente haya desaparecido y el resto de condiciones operativas permitan el reinicio.
Este reinicio se realiza mediante una serie de intentos automáticos separados por períodos de espera en aumento de 1 s, 5 s, 10 s y después de 1 min para los períodos subsiguientes.
Si el variador no ha rearrancado después de 6 minutos, se bloquea y se abandona el procedimiento hasta que se apaga y se vuelve a encender el variador.
Configuración en ajustes de fábrica: Función inactiva.

El rearranque se permite con los siguientes fallos:
- Sobrecarga térmica del variador.
- Sobrecarga térmica del motor.
- Sobrecarga de la línea.
- Sobrecarga durante deceleración.
- Sobrecarga del motor.
- Subcarga del motor.
- Pérdida de fase de salida.
- Pérdida de fase de entrada **(1)**
- Subtensión **(2)**
- Enlace serie Modbus.

Para este tipo de fallo, el relé de fallo continúa activado si se ha configurado la función.

Esta función requiere mantener la referencia de velocidad y la orden de marcha y sólo es compatible con el control de nivel de 2 hilos.
Esta función es adecuada para máquinas o instalaciones en funcionamiento continuo y que no son monitorizadas y donde el reinicio no ponga en peligro el equipo o el personal de forma alguna.

- **Recuperación automática con búsqueda de velocidad ("recuperación al vuelo")**

Permite el rearranque del motor suavemente después de uno de los siguientes eventos:
- Pérdida de suministro de línea o desconexión.
- Reinicio de fallo o rearranque automático
- Parada en rueda libre

Una vez eliminado el defecto, se detecta la velocidad real del motor para rearrancar en una rampa a esta velocidad y volver a la velocidad de referencia.El tiempo de detección de la velocidad puede ser hasta 1 s (valor normal) en función de la desviación inicial.
Configuración ajustada de fábrica: Función inactiva.

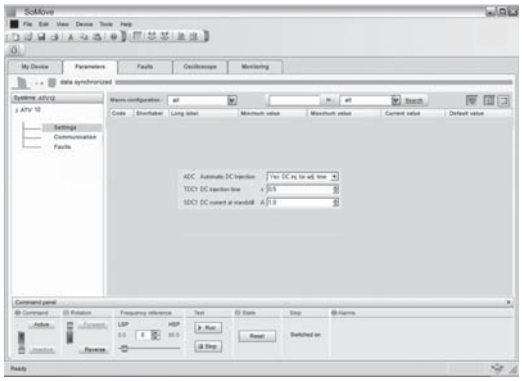
Esta función requiere deshabilitar la función "frenado de inyección de CC automático".
Esta función es adecuada para máquinas para las cuales la pérdida de velocidad del motor es insignificante durante el fallo de alimentación (máquinas con alta inercia).

**(1)** El fallo de "pérdida de fase de entrada" sólo es accesible en variadores con tensión de alimentación trifásica, si se ha habilitado la monitorización del fallo (configuración ajustada de fábrica:habilitada).
**(2)** El variador se rearranca cuando desaparece el fallo de subtensión, independientemente de si la función está activa.

# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

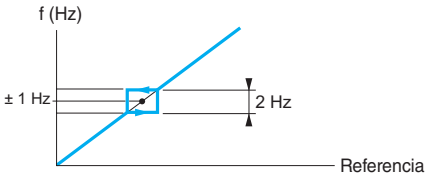
### Funciones



Configuración de la función "Inyección de CC" con el software de configuración SoMove

Hasta el **30%** de ahorro energético

Ahorro de energía con el perfil Bomba/Ventilador ($Kn^2$)




Frecuencias ocultas en relación con el punto de resonancia

- **2º límite de corriente**

Un 2º límite de corriente se puede configurar entre 0,25 y 1,5 veces la corriente nominal del variador y se puede usar para limitar el par y el aumento de la temperatura del motor.
El cambio entre los dos límites de corriente se habilita a través de una entrada lógica o de un enlace en serie de Modbus.

- **Inyección de CC automática**

Esta función permite una inyección de CC de parada, que se puede ajustar entre 0 y 1,2 veces el valor de la corriente nominal del variador (configuración ajustada de fábrica: 0,7 × corriente nominal del motor) tan pronto como ya no se controla el funcionamiento y la velocidad del motor es cero:
- Bien por un período de tiempo, que se puede ajustar entre 0,1 y 30 s.
- o de forma continua.

Configuración ajustada de fábrica: Función activa con inyección de CC durante 0,5 s.
En control de 3 hilos, la inyección de CC sólo está activa si la salida lógica LI1 está activa (asignada a parada).

- **Perfiles de control del motor**

Hay tres perfiles de control de motor disponibles en función de los requisitos de la aplicación:
- **Estándar (U/F)**: perfil de control de motor simple manteniendo una relación tensión/frecuencia constante con un ajuste de velocidad mínima opcional.
Perfil adecuado para transportadores pequeños, aplicaciones con motores conectados en paralelo, etc.
- **Prestaciones (control de flujo vectorial sin sensor)**: perfil que puede garantizar el nivel de prestaciones con un motor con la misma potencia o una potencia menos. Este perfil se puede usar para obtener características dinámicas mejoradas a velocidades bajas.
Perfil adecuado para cintas de correr, etc.
- **Bomba/Ventilador ($Kn^2$)**: ratio cuadrático para obtener un par proporcional al cuadrado de la velocidad. Este perfil se puede usar para optimizar el consumo según la carga aplicada a la máquina.
Perfil adecuado para regulación de bombas, extracción de aire, etc.

- **Frecuencia de conmutación, reducción de ruido**

El ajuste de la frecuencia de conmutación entre 2 y 16 kHz permite una reducción en el ruido generado por el motor para cualquier aplicación que requiera un bajo nivel de ruido.
La frecuencia de conmutación se puede modular aleatoriamente para evitar resonancia.
Esta función se puede deshabilitar si causa inestabilidad.
Cambiar la tensión de CC a frecuencia alta es útil para suministrar al motor una onda de corriente con poca distorsión armónica.
Este tipo de operación aumenta el sobrecalentamiento del variador.

Configuración ajustada de fábrica: Frecuencia baja ajustada a 4 kHz.

- **Frecuencias ocultas**

Se usa para pasar un punto de resonancia mecánica susceptible de producir un aumento del ruido o del riesgo de rotura mecánica.
El salto de frecuencia es fijo. Está dentro de ± 1 Hz del punto de resonancia configurado.

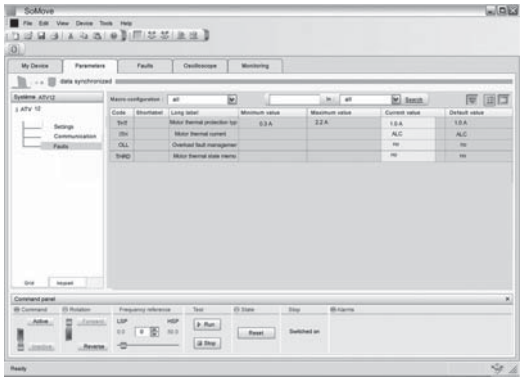
- **Marcha paso a paso (Jog)**

Permite la marcha por impulsos con tiempos de rampa mínimos (0,1 s), una referencia de velocidad fijada en 5 Hz y un tiempo mínimo de 0,5 s entre 2 pulsos.
Se habilita mediante 1 entrada lógica y pulsos emitidos por la orden de marcha.
Esta función es adecuada para máquinas con inserción de productos en modo manual (por ejemplo, movimiento gradual del mecanismo durante operaciones de mantenimiento).

# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

### Funciones



Configuración de la función "Inyección de CC" con el software de configuración SoMove

- **Relé de fallo, desbloqueo**

El relé de fallo se activa cuando el variador está en tensión y no tiene fallos.
Se abre en el caso de fallo o cuando el variador no está en tensión.
El variador se puede desbloquear tras un fallo de una de las siguientes formas:
- Desconectando el variador hasta que la pantalla desaparezca completamente y después volviéndolo a conectar.
- Activando la entrada lógica asociada a la función "reset de fallo", si la función está habilitada.
- Habilitando la función de "rearranque automático".

- **Protección térmica del variador**

La protección térmica está integrada en el variador.Cuando se detecta el fallo, bloquea el variador.
En función del modelo, el variador está equipado con un ventilador.
El variador optimiza la gestión del funcionamiento del ventilador para reducir la cantidad de trabajo de mantenimiento y el nivel de ruido del equipo.

- **Protección térmica del motor**

El aumento teórico de temperatura del motor se calcula constantemente para proporcionar protección térmica.
El variador calcula este aumento de temperatura con los siguientes elementos:
- La frecuencia de funcionamiento.
- La corriente absorvida por el motor.
- El tiempo de funcionamiento.
- El tipo de ventilación (autoventilado o refrigeración forzada).

La protección térmica se puede ajustar en cualquier punto a partir de 0,2 veces la corriente nominal del variador.
Se debe ajustar a la corriente nominal indicada en la placa del motor.

**Nota**: cuando la tensión de alimentación se desactiva, el estado térmico del motor puede o no almacenarse, en función de la configuración elegida.

- **Supervisión**

La pantalla muestra el estado del variador o, si se selecciona, uno de los siguientes valores:
- Referencia de frecuencia.
- Frecuencia de salida aplicada al motor.
- Corriente del motor.
- Tensión de línea.
- Potencia de salida.
- Estado térmico del motor.
- Estado térmico del variador.
- Error PID.
- Retorno PID.
- Referencia PID.

Estado operativo del motor (parada, avance, retroceso, funcionamiento, aceleración, deceleración, frenado, parada en rueda libre, etc.)

- **Detección de subcarga**

Esta función detiene el motor cuando está con subcarga. La función está activa en régimen permanente.
Si la corriente es inferior a un umbral de subcarga durante un período ajustable de tiempo, el variador se bloquea en modo de fallo de subcarga.
El umbral de la corriente es ajustable entre el 20% y el 100% del valor de la corriente nominal del motor.
Se aplica una histéresis del 10% a este umbral para confirmar el fin del estado de subcarga. El retardo de tiempo es ajustable hasta 100 s. Cuando este parámetro está en 0, la función se desactiva.
Esta función es especialmente adecuada para proteger bombas en cavitación.

- **Detección de sobrecarga**

Esta función detiene el motor cuando está en sobrecarga. La función está activa en régimen permanente.
Si la corriente es superior a un umbral de sobrecarga durante un período ajustable de tiempo, el variador se bloquea en modo de fallo de sobrecarga.
El umbral de sobrecarga se puede ajustar entre el 70% y el 150% de la corriente nominal del motor.
Se aplica una histéresis del 10% a este umbral para confirmar el fin del estado de sobrecarga.
El retardo de tiempo se puede ajustar en cualquier punto hasta 100 s. Cuando este parámetro está en 0, la función se desactiva.

- **Reset de fallo**

Se usa para borrar el fallo almacenado y reiniciar el variador si la causa del fallo ha desaparecido.
El fallo se borra mediante una transición de la entrada lógica LI que se asigna a esta función.
Configuración ajustada de fábrica: Función inactiva.
Las condiciones de rearranque tras un reajuste son las mismas que las de una conexión normal. Los siguientes fallos se pueden reajustar **(1)**: sobrecarga térmica del variador, sobrecarga térmica del motor, sobretensión de línea, sobretensión en deceleración, sobrevelocidad, pérdida de fase de entrada **(2)**, etc.

- **Protección de parámetro mediante código confidencial**

Esta función protege la configuración del variador con un código de acceso.

- **Configuración de salida lógica LO1**

La salida lógica LO1 permite la señalización remota de la siguiente información en la medida de lo necesario:
- Fallo de funcionamiento.
- Funcionamiento.
- Umbral de frecuencia alcanzado.
- Alta velocidad alcanzada.
- Umbral de corriente alcanzado.
- Consigna de frecuencia alcanzada.
- Estado térmico del motor alcanzado.
- Supervisión de 4–20 mA.
- Subcarga detectada.
- Sobrecarga detectada.
- Funcionamiento de la bomba auxiliar con la función "Control en modo variable único con bomba auxiliar".

- **Configuración de salida analógica AO1**

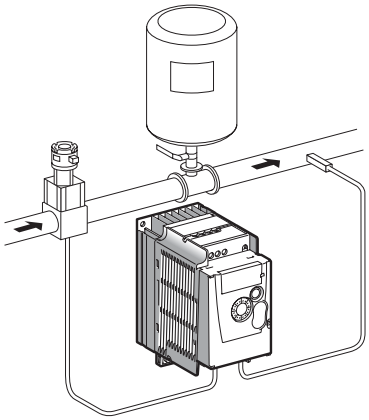
La salida lógica AO1 permite la señalización remota de la siguiente información en la medida de lo necesario:
- Corriente del motor.
- Frecuencia del motor.
- Salida de rampa.
- Error PID.
- Retorno PID.
- Referencia PID.
- Potencia de salida.
- Estado térmico del motor.
- Estado térmico del variador.

**(1)** Consulte la lista completa de fallos en el Manual de programación de Altivar 12, disponible en nuestro sitio Web **www.schneiderelectric.es**.
**(2)** El fallo de "pérdida de fase de entrada" sólo es accesible en variadores con tensión de alimentación trifásica, si se ha habilitado la monitorización del fallo (configuración ajustada de fábrica: habilitada).

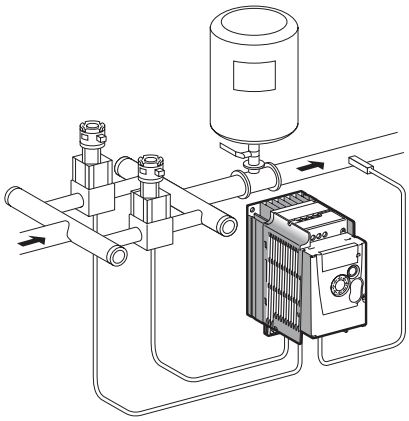
# Variadores de velocidad

## Altivar 12 (continuación)

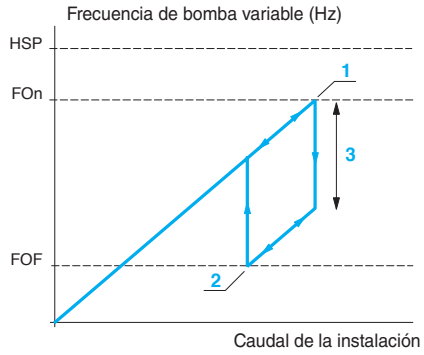
### Funciones



1 Modo "mono–Joker"



2 Modo"mono–Joker" con bomba auxiliar




3 Modo "mono–Joker" con bomba auxiliar: histéresis

## Funciones de aplicación específicas de bombeo

El principal objetivo aquí es controlar una instalación completa de bombeo con un único variador Altivar 12 garantizando una presión constante en el sistema independientemente del caudal.
El variador Altivar 12 tiene 11 funciones diseñadas para aplicaciones de bombeo de agua:

- Control en modo "mono–Joker".
- Control en modo "mono–Joker" con bomba auxiliar.
- Detección de subcarga.
- Detección de sobrecarga.
- Dormir.
- Despertar.
- Supervisión de retorno de PID.
- Detección de funcionamiento sin carga.
- Arranque rápido.
- Reinicio automático en fallo de subcarga y sobrecarga.
- Rango de ajuste de consigna de PID para usuario fina.

- **Control en modo "mono–Joker"**

El sistema funciona con una bomba única de velocidad variable 1.
Un regulador PID controla la bomba de velocidad variable.
Un sensor de presión proporciona la información de "Retroalimentación PID" necesaria para la retroalimentación del sistema.

- **Control en modo "mono–Joker" con bomba auxiliar**

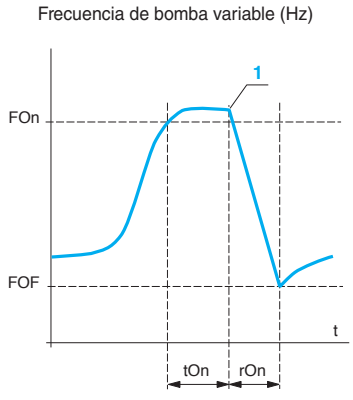
El sistema funciona con una bomba de velocidad fija, llamada la bomba auxiliar, y una bomba de velocidad variable, que no puede proporcionar todo el rango de flujo necesario por sí sola 2.
Las paradas y los arranques de la bomba auxiliar se controlan mediante la salida lógica LO1 según la salida del regulador PID (referencia de frecuencia de bomba variable) con un efecto de histéresis tal y como se muestra en el diagrama situado debajo 3.

**Arranque de bomba auxiliar 4**

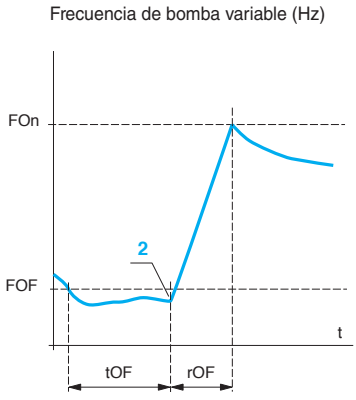
Si la frecuencia de control de la bomba variable supera el umbral (FOn) durante más tiempo del especificado por un período de tiempo (tON), la bomba auxiliar se pone en funcionamiento (1). La referencia de la bomba variable disminuye linealmente hasta que alcanza el umbral (FOF).
Para reducir el efecto de la sobrepresión causada por el arranque de la bomba auxiliar, el tiempo de deceleración de la bomba variable (rOn) se debe ajustar según el tiempo que la bomba auxiliar necesita para llegar a su velocidad nominal.

**Parada de bomba auxiliar 5**

Al contrario, si la frecuencia de control de la bomba variable cae por debajo del umbral (FOF) durante un período (fOF), la bomba auxiliar se detiene 2 y la referencia de la bomba variable aumenta linealmente hasta que alcanza el umbral (FOn). El tiempo de aceleración (rOF) se ajusta en el tiempo de parada de la bomba auxiliar para minimizar el efecto de vacío.




4 Arranque de bomba auxiliar




5 Parada de bomba auxiliar

1 Arranque de bomba auxiliar.
2 Parada de bomba auxiliar.
3 Rango de frecuencia correspondiente al caudal de la bomba auxiliar.
FOn: frecuencia de arranque de la bomba auxiliar.
FOF: frecuencia de parada de la bomba auxiliar.


Presentación: página 4
Características: página 6
Referencias: página 10
Dimensiones: página 14
Esquemas: página 29

- **Detección de subcarga**

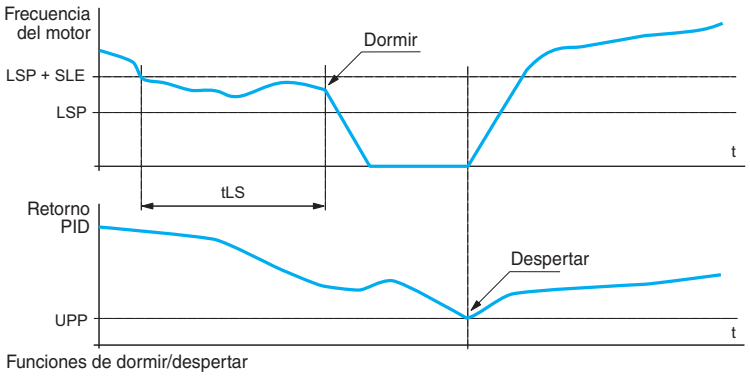
**Ver página 25**.

- **Detección de sobrecarga**

**Ver página 25**.

- **En Dormir/despertar**

Permite que la bomba variable alcance una parada completa cuando el caudal se considera demasiado bajo, por debajo de un "umbral de dormir" ajustable (LSP+SLE) y un retardo de tiempo ajustable (tLS).
Cuando el sistema está en estado "Dormir", si el valor de retorno PID (que muestra la presión a continuación de la bomba) cae por debajo de un umbral de "activación" (UPP), la bomba variable se rearranca.




Funciones de dormir/despertar

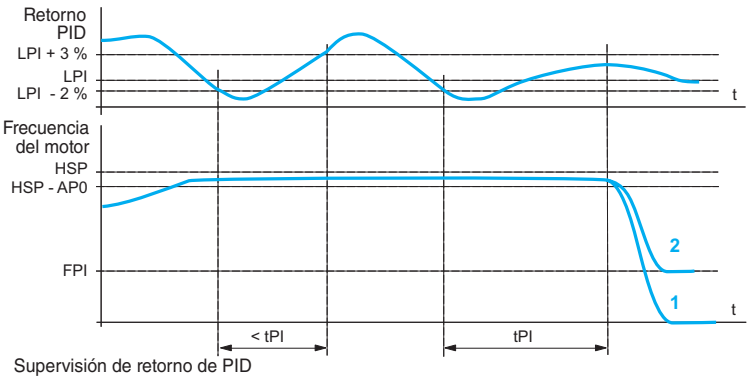
LSP: Velocidad mínima
SLE: Offset del umbral de dormir
UPP: Umbral de despertar
tLS: Tiempo del umbral de dormir

- **Supervisión de retorno de PID**

Una vez que la bomba variable está funcionando a velocidad máxima y al mismo tiempo la retroalimentación PID es inferior al umbral de supervisión (LPI) al final de un retardo de tiempo (tPI), el variador cambia a modo de funcionamiento definido. Hay dos escenarios posibles (consulte los gráficos siguientes):

- El variador realiza una parada en rueda libre y muestra un código de fallo específico **1**.
- Operación de velocidad fija configurable con visualización de un código de fallo específico **2**.

El variador vuelve al modo de regulación cuando la retroalimentación PID vuelve al umbral de supervisión (LPI).




Supervisión de retorno de PID

LPI: Umbral de supervisión de retorno PID
HSP: Velocidad máxima
FPI: Velocidad de funcionamiento parcial
APO: Histéresis de detección de velocidad máxima
tPI: Retardo de tiempo de función de supervisión de retorno PID

En modo variable único con bomba auxiliar, esta función está activa cuando ambas bombas están operativas.

- **Detección de caudal nulo**

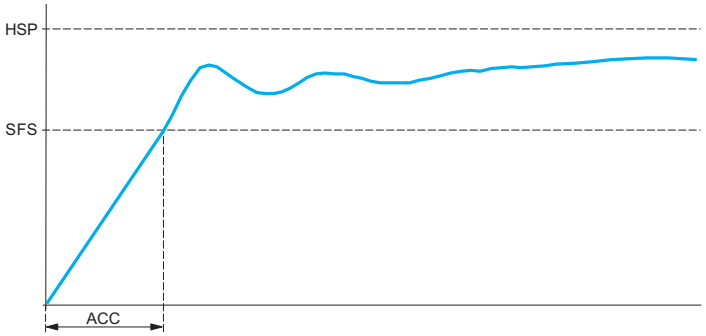
Esta función se usa en aplicaciones donde la falta de caudal no se puede detectar mediante la función de Dormir por sí sola. La función está activa cuando la bomba auxiliar está parada y la referencia de frecuencia del motor de la bomba variable está por debajo de un umbral configurado.
Consiste en el forzado periódico de la referencia de la frecuencia del motor hasta un valor bajo:

- Si la solicitud todavía está presente, el resultado es un aumento en el error PID y el variador vuelve a la regulación en línea con la referencia previa.
- Si la solicitud ya no está presente (flujo cero), el error PID no cambiará, lo que es característico de una operación sin carga. El motor de la bomba variable se detiene.

- **Arranque rápido**

El objetivo de la función de inicio rápido es superar los problemas asociados a las altas ganancias de regulación necesarias en el arranque pero inadecuadas para la regulación. El variador acelera linealmente en una rampa (ACC) hasta que la velocidad alcanza el umbral de inicio rápido configurado (SFS).
Una vez alcanza este umbral (SFS), la regulación PID comienza.

Frecuencia de bomba variable




Inicio rápido

HSP: Velocidad máxima
SFS: Umbral de arranque rápido
ACC: Tiempo de rampa de aceleración

- **Rearranque automático en fallo de subcarga y sobrecarga**

En general, el usuario puede ajustar un parámetro para activar el rearranque automático después de un fallo, si las causas del fallo ya no existen.
En caso de fallos de subcarga y sobrecarga, se puede ajustar un retardo entre 1 s y 6 min 16 s utilizable para retrasar el rearranque.

- **Rango de ajuste de referencia de PID**

Esta función permite al usuario ajustar la referencia del regulador PID para aumentar o reducir el caudal.
El usuario realiza el ajuste modificando el parámetro de referencia interna del regulador PID o mediante el potenciómetro, accesible en el panel frontal del variador.
Existen dos parámetros que limitan la referencia PID, que se pueden usar para definir un rango de acción de un usuario.

## Funciones incompatibles

Se pueden asignar varias funciones a la misma entrada lógica, en cuyo caso una entrada lógica habilita una serie de funciones (por ejemplo, dirección de funcionamiento y cambio de tiempo de rampa).
**Se debe realizar una comprobación para garantizar que las funciones son compatibles:**

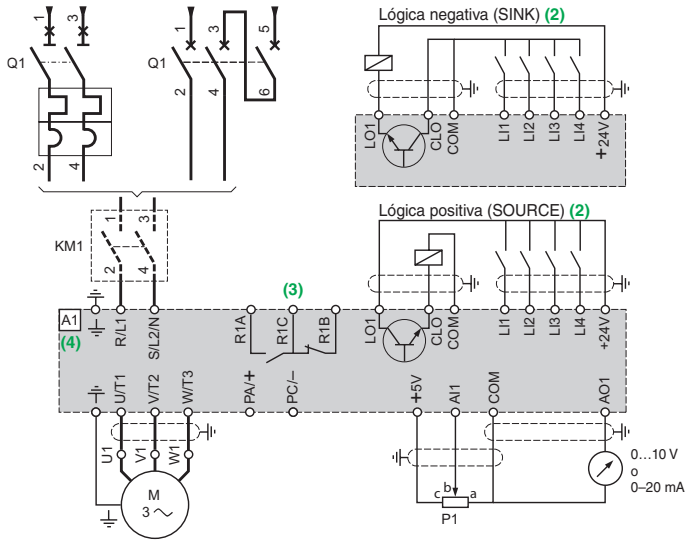
- **Marcha avance y control de 2 hilos:** la marcha de avance sólo se puede asignar a LI1.
- **Marcha atrás y control de 3 hilos:** la marcha de avance sólo se puede asignar a LI2.
- **Rearranque automático:** esta función requiere la configuración del control por nivel de 2 hilos. Si se cambia la configuración del tipo de control se desactiva el rearranque automático.
- **Recuperación al vuelo:** Incompatible con inyección de CC de parada continua.

Al configurar esta función se desactiva la "recuperación al vuelo".

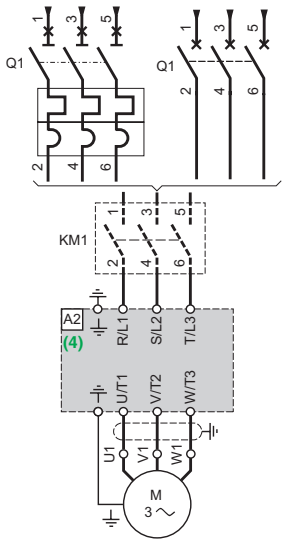
# Variadores de velocidad
## Altivar 12
### Esquemas

## Esquemas recomendados

Esquema típico para ATV 12●●●●F1, ATV 12●●●●M2
Tensión de alimentación monofásica




Esquema típico para ATV 12●●●●M3
Tensión de alimentación trifásica (sección de potencia) **(1)**



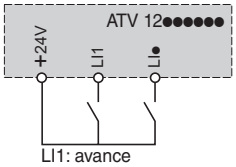

**Nota:** instale supresores de interferencias en todos los circuitos inductivos próximos al del variador o conectados al mismo circuito, como relés, contactores, válvulas de solenoide, iluminación fluorescente, etc.

**Componentes compatibles** (para obtener una lista completa de referencias, consulte los catálogos "Soluciones de motor de arranque – Componentes de control y protección" y "Motores de arranque de hasta 150 A" o visite **www.schneiderelectric.es**)

| Elemento nº | Descripción |
|---|---|
| **A1** | Variador ATV 12●●●●F1 o ATV 12●●●●M2 (consulte la **página 10**) |
| **A2** | Variador ATV 12●●●●M3 (consulte la **página 10**) |
| **KM1** | Contactor (únicamente si se requiere circuito de control; véase la **página 10**. |
| **P1** | Potenciómetro de referencia 2,2 kΩ, SZ1 RV1202. Se puede sustituir por un potenciómetro de 10 kΩ (máximo). |
| **Q1** | Disyuntor (consulte la **página 10**) |

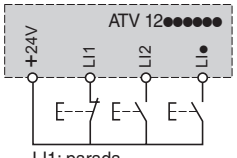
**Ejemplos de esquemas recomendados para entrada/salida lógica y analógica**

**Control de 2 hilos**



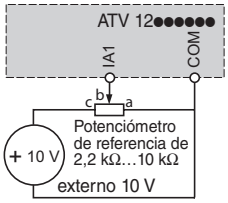

LI1: avance
LI●: retroceso

**Control de 3 hilos**

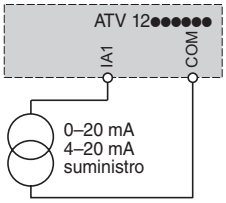



LI1: parada
LI2: avance
LI●: retroceso

**Entrada analógica configurada en tensión**

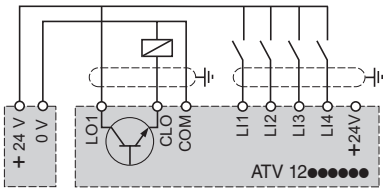



**Entrada analógica configurada en corriente**



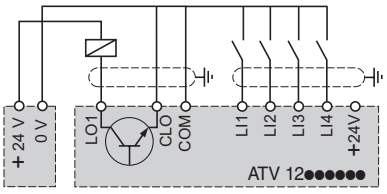

**Ejemplos de esquemas recomendados para entrada/salida alimentada mediante fuente externa de 24 V ⎓ (5)**

**Conectada como lógica positiva (SOURCE)**




Fuente de 24 V ⎓

**Conectada como lógica negativa (SINK)**




Fuente de 24 V ⎓

**(1)** La sección de control está conectada exactamente de la misma forma que para los variadores ATV 12●●●●F1 y ATV 12●●●●M2.
**(2)** La conexión como lógica positiva (SOURCE) o como lógica negativa (SINK) se configura a través de parámetros; la configuración ajustada de fábrica es lógica positiva (fuente).
**(3)** Contactos de relé de fallo para señalización remota del estado del variador.
**(4)** Los terminales R/L1, S/L2/N y T/L3 están conectados en la parte superior del variador. Los otros terminales están conectados en la parte inferior del variador.
**(5)** Consulte el catálogo "Suministros y transformadores de potencia Phaseo".

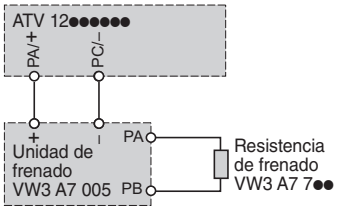
# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Unidad y resistencias de frenado, inductancias de motor, filtros CEM adicionales (continuación)

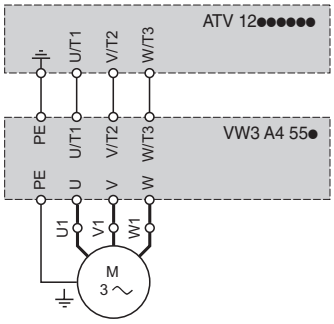
### Esquemas y recomendaciones de instalación

## Esquemas recomendados

**Unidad de frenado VW3 A7 005 usada con resistencias de frenado VW3 A7 701, 702, 723, 724**

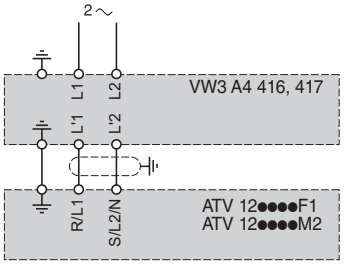



**Inductancias de motor VW3 A4 551…554**

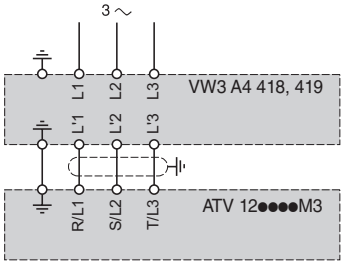



**Filtros de entrada CEM adicionales VW3 A4 416…419**

Tensión de alimentación monofásica




Tensión de alimentación trifásica

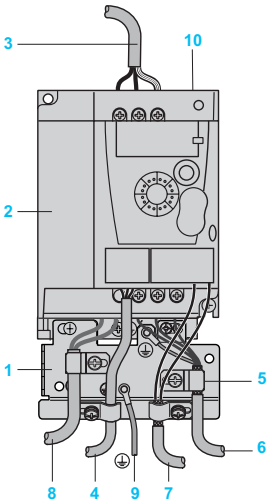



## Conexiones para garantizar la conformidad con las normas CEM

**Principio**

- Las puestas a tierra entre el variador, el motor y el apantallado del cable deben tener equipotencialidad de "alta frecuencia".
- Use cables apantallados con apantallado conectado a tierra en los 360° de ambos extremos para el cable del motor, los cables de señalización de control, así como los cables de la unidad y la resistencia de frenado. Se puede usar una conducción o un conducto metálico para parte de la longitud del apantallado siempre que no haya interrupción en la continuidad de la conexión de tierra.
- Asegure una separación máxima entre el cable de red y el cable del motor.

**Diagrama de instalación**




1 Placa de metal a montar en el variador (plano de masa).
2 Variador Altivar 12.
3 Cables de tensión de alimentación no apantallados.
4 Cables no apantallados para la salida de los contactos del relé del fallo.
5 Apantallado de cables 6 y 7 unidos y puestos a tierra lo más cerca posible del variador:
– Pelar el cable para exponer el apantallado.
– Fijar el cable a la placa 1 apretando la abrazadera en la parte desnuda del apantallado.
El apantallado se debe sujetar con el suficiente apriete a la superficie metálica para garantizar un contacto adecuado.
Para los cables 6 y 7, el apantallado se debe conectar a tierra y a ambos extremos.
El apantallado debe ser continuo y, si se usan terminales intermedios, se deben colocar en cajas metálicas apantalladas de CEM.
6 Cable apantallado para conectar el motor.
7 Cable apantallado para conectar los cables de señalización de control.Para aplicaciones que requieran varios conductores, use cables con una sección transversal pequeña (0,5 mm²).
8 Cable no apantallado para conectar la unidad de frenado.
9 Cable PE (verde–amarillo).
10 Conmutador selector para desconectar el filtro CEM integrado en variadores ATV 12●●●●M2.

**Nota**: La conexión a tierra equipotencial HF entre el variador, el motor y el apantallado del cable no exime de la necesidad de conectar conductores PE (verde–amarillo) a los terminales adecuados de cada unidad. Si se usa un filtro de entrada CEM adicional, se debería montar detrás del variador y conectarse directamente al suministro de línea a través de un cable no apantallado. Después se establece el enlace 3 en el variador a través del cable de salida del filtro.

**Uso en un sistema IT (neutro aislado o impedante)**

Use un monitor de aislamiento permanente, como el XM200 de Schneider Electric, que es compatible con cargas no lineales. Los variadores ATV 12●●●●M2 tienen filtros de CEM integrados.
Para su uso en un sistema IT, estos filtros se pueden desconectar fácilmente mediante un conmutador selector 10 al que se puede acceder sin descablear el variador.


Presentación: página 4
Características: página 6
Referencias: página 10
Dimensiones: página 14
Funciones: página 17

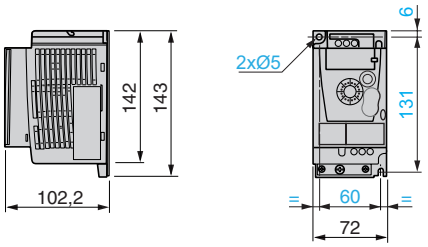
# Variadores de velocidad

## Altivar 12. Variadores sin radiador (continuación)

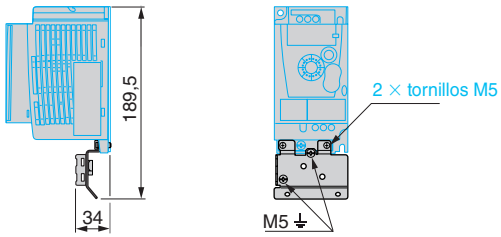
### Dimensiones y recomendaciones de montaje

## Variadores sin radiador

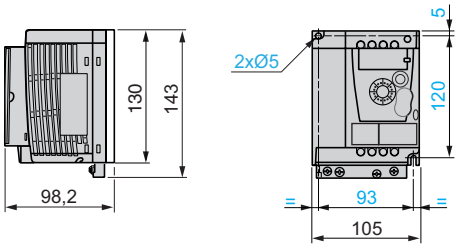
**ATV 12P037F1, ATV 12P037M2...P075M2, ATV P037M3...P075M3**



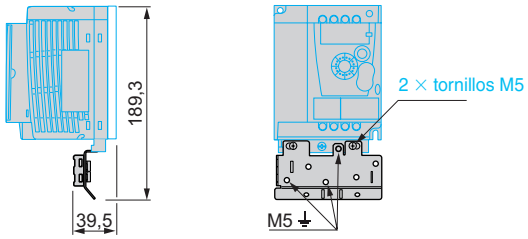

Variador con kit de conformidad CEM VW3 A9 523 (disponible opcionalmente)



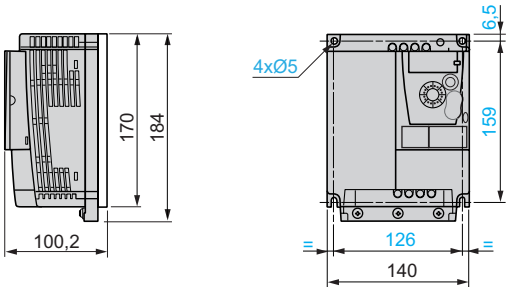

**ATV 12PU15M3, PU22M3**



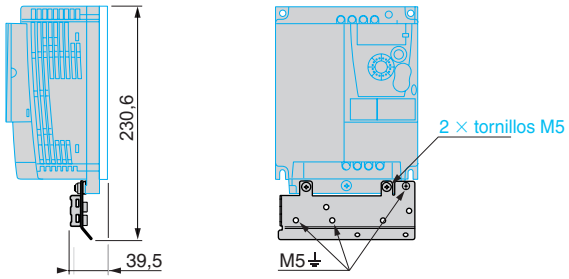

Variador con kit de conformidad CEM VW3 A9 524 (disponible opcionalmente)



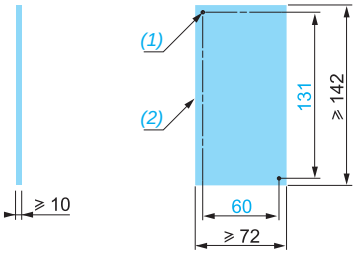

**ATV 12PU30M3, PU40M3**




Variador con kit de conformidad CEM VW3 A9 525 (disponible opcionalmente)




## Recomendaciones para el montaje en el bastidor de máquina (específico para variadores ATV 12P●●●●●)




Ejemplo de área de refrigeración para ATV 12P037M2

(1) 2 × orificios roscados Ø M4
(2) Área mecanizada mínima

**Nota**: las reglas generales indicadas abajo se deberían adaptar de acuerdo con el entorno operativo.Consulte el manual específico para la versión sin radiador de Altivar 12, disponible en nuestro sitio Web en **www.schneiderelectric.es**.

Los variadores ATV 12P●●●● se pueden montar en un bastidor de máquina de acero o aluminio, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Temperatura ambiente máxima: 40°C.
- Montaje vertical a ± 10°.
- El variador se debe montar en el centro del soporte (bastidor) con alta conductividad térmica.
- Área de soporte para variador mecanizado en el bastidor con una suavidad de superficie de 100 µm máx. e irregularidad de 3,2 µm máx.

Cuando las condiciones operativas están cerca de los límites máximos (potencia, ciclo y temperatura) este tipo de uso se debe comprobar previamente, supervisando el estado térmico del variador.

# Variadores de velocidad

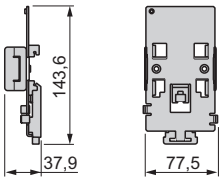
## Altivar 12. Accesorios, terminal remoto, unidad y resistencias de frenado, inductancias de motor, filtros CEM (continuación)

### Dimensiones y recomendaciones de montaje

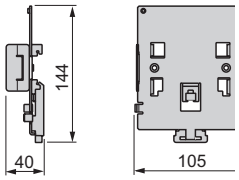
## Accesorios

**Placas de montaje para montaje en raíl AM1 ED ⌐¯⌐ de 35 mm**

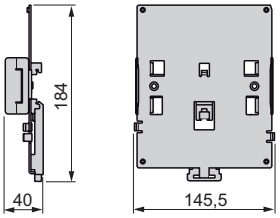
VW3 A9 804




VW3 A9 805



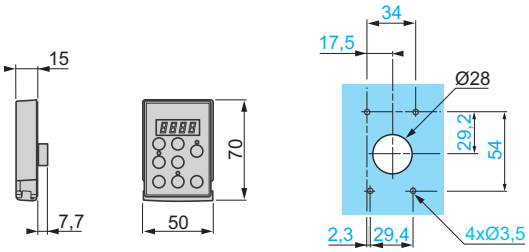

VW3 A9 806




## Opciones

**Terminal remoto**

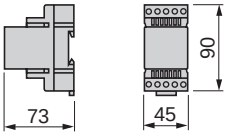
VW3 A1 006




**Unidad de frenado**

VW3 A7 005

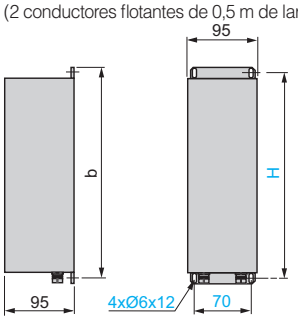
(montaje en raíl AM1 ED ⌐¯⌐ de 35 mm)




**Resistencias de frenado**

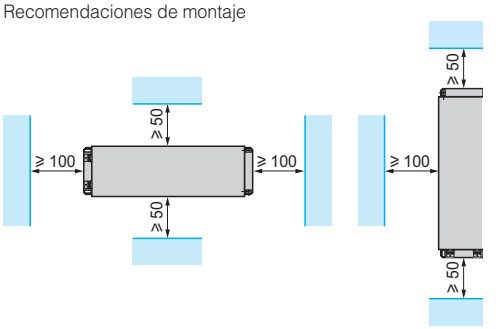
VW3 A7 701, 702

(2 conductores flotantes de 0,5 m de largo)

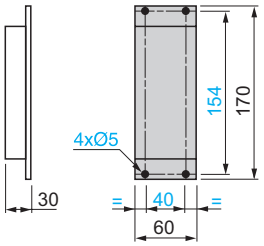



| VW3 | b | H |
|---|---|---|
| A7 701 | 295 | 275 |
| A7 702 | 395 | 375 |

Recomendaciones de montaje

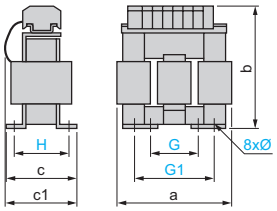



VW3 A7 723, 724




**Inductancias de motor**

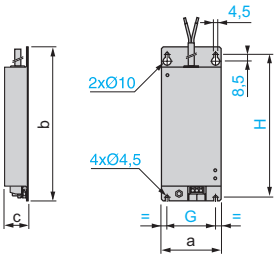
VW3 A4 551...554




| VW3 | a | b | c | c1 | G | G1 | H | Ø |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A4 551 | 100 | 135 | 55 | 60 | 40 | 60 | 42 | 6 × 9 |
| A4 552, A4 553 | 130 | 155 | 85 | 90 | 60 | 80,5 | 62 | 6 × 12 |
| A4 554 | 155 | 170 | 115 | 135 | 75 | 107 | 90 | 6 × 12 |

**Filtros de entrada de CEM adicionales**

VW3 A4 416…419



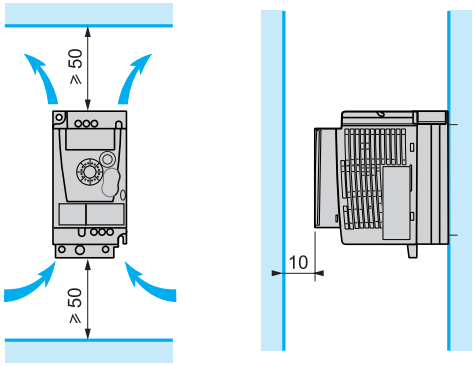

| VW3 | a | b | c | G | H |
|---|---|---|---|---|---|
| A4 416 | 75 | 194 | 30 | 61 | 180 |
| A4 417 | 117 | 184 | 40 | 97 | 170 |
| A4 418 | 75 | 194 | 40 | 61 | 180 |
| A4 419 | 117 | 190 | 40 | 97 | 170 |


Presentación: página 4
Características: página 6
Referencias: página 10
Dimensiones: página 14
Funciones: página 17

# Variadores de velocidad
Altivar 12.

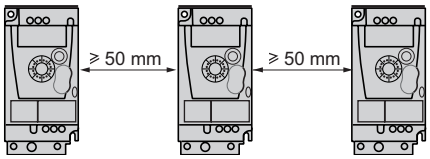
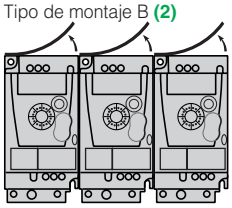
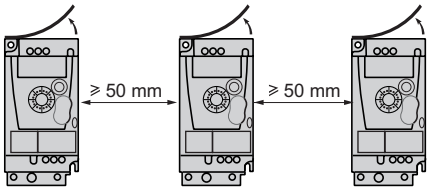
## Recomendaciones de montaje

## Recomendaciones de montaje




- Instale la unidad verticalmente a ± 10°.
- Evite colocarla cerca de elementos de calefacción.
- Deje el suficiente espacio libre para garantizar que el aire necesario para la refrigeración pueda circular, mediante convección natural o por ventilación, el flujo de aire circula desde la parte inferior hasta la parte superior del variador.

**Temperatura de funcionamiento según el tipo de montaje**

| Tipo de montaje | Variadores con convección natural<br>ATV 12H018F1, H037F1<br>ATV 12H018M2…H075M2<br>ATV 12H018M3…H075M3 | Variadores con ventilador<br>ATV 12H075F1<br>ATV 12HU15M2, HU22M2<br>ATV 12HU15M3…HU40M3 |
|---|---|---|
| | Temperatura de aire ambiente **(1)** | Temperatura de aire ambiente **(1)** |
| Tipo de montaje A<br>  | –10...+40°C<br>Hasta +50°C con desclasificación de corriente del 2% por grado adicional superior a 40°C | –10...+50°C |
| Tipo de montaje B **(2)**<br>  | –10...+40°C (3)<br>Hasta +60°C con desclasificación de corriente del 2% por grado adicional superior a 40°C | –10...+50°C<br>Hasta +60°C con desclasificación de corriente del 2% por grado adicional superior a 50°C |
| Tipo de montaje C **(2)**<br>  | –10...+40°C<br>Hasta 60°C con desclasificación de corriente del 2% por grado adicional superior a 40°C<br>–10...+50°C en placa metálica | –10...+50°C<br>Hasta +60°C con desclasificación de corriente del 2% por grado adicional superior a 50°C |

**(1)** Valor dado para una frecuencia de conmutación de 4 kHz, para su uso en funcionamiento continuo. Si el funcionamiento por encima de 4 kHz tiene que ser continuo, la corriente nominal se debería desclasificarse en un 10% para 8 kHz, un 20% para 12 kHz y un 30% para 16 kHz.
Por encima de los 4 kHz, el variador reducirá la frecuencia de conmutación automáticamente en el caso de un aumento excesivo de la temperatura.
Consulte las curvas de desclasificación en el Manual del usuario, disponible en nuestro sitio Web en **www.schneiderelectric.es**.
**(2)** Quite la tapa de protección de la parte superior del variador.
**(3)** Valor máximo en función de la potencia y las condiciones operativas del variador; consulte las curvas de desclasificación en el Manual del usuario, disponible en nuestro sitio Web en **www.schneiderelectric.es**.

# Agencias Comerciales


**Schneider Electric de Colombia S.A.**
Principal BOGOTÁ D.C. Carrera 102 A No. 25 D - 40
Tel.: 57 (1) 4269700
Fax: 57 (1) 4269740 - 57 (1) 4269738

**Agencia Antioquia**
MEDELLIN Calle 10 Sur No. 50FF - 28 Of. 309
Tel.: 57 (4) 3616730 - 57 (4) 3621199
Fax: 57 (4) 2856568

**Agencia Costa Norte**
BARRANQUILLA Calle 77B No. 57 - 141 Of. 705
Tel.: 57 (5) 3530465 - 57 (5) 3530468 - 57 (5) 3530447
Fax: 57 (5) 3530429

**Agencia Eje Cafetero**
MANIZALES Carrera 24 No. 20 - 48 Of. 10-01
Edificio Confamiliares
Tel/Fax: 57 (6) 8973435

**Agencia Occidente**
CALI Calle 19 Norte No. 2N - 29 Edifício Torre de Cali
Piso 36 Of. 3601-A Tel.: 57 (2) 6536414 - 57 (2) 6536515
57 (2) 6536539 Fax: 57 (2) 6536540

**Agencia Oriente**
BUCARAMANGA Carrera 28 No. 41 - 19
Tel. 57 (7) 6343169 Fax. 57 (7) 6450762


## Centro de Atención Clientes

**Bogotá: 4269733 • Resto del país: 01900 33 12345**
cacschneider@co.schneider-electric.com

# www.schneider-electric.com.co

Merlin Gerin®, Prime®, SquareD®, Telemecanique®, son marcas registradas de Schneider Electric. Toda la información presentada se encuentra protegida por las normas de propiedad intelectual. Cualquier copia o reproducción sin autorización se encuentra prohibida y será sancionada de conformidad con la legislación vigente.

Publicado por Schneider Electric de Colombia S.A.. Todos los derechos reservados

Schneider Electric